



**Universidad Carlos III de Madrid**  
**Escuela Politécnica Superior**

Ingeniería Industrial  
Especialidad  
Organización Industrial

**Proyecto Fin de Carrera**

**PLAN DE VIABILIDAD DE EMPRESA  
EJECUTORA DE ESTUDIOS,  
PROYECTOS Y OBRA DE  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
(GEOTERMIA).**

Autor: Germán Linares

Tutor: Antonio Manuel García Martín

Septiembre 2010

Proyecto Fin de Carrera  
 Universidad Carlos III de Madrid

2.3.2.- Localización.....	58
2.3.3.- Consumo.....	60
2.3.3.1.- Marco Socio-Económico de la Comunidad de Madrid.....	60
2.3.3.2.- Consumo de productos energéticos.....	61
2.3.3.3.- Sectorización del consumo.....	64
2.3.4.- Tipos de clientes.....	66
2.3.5.- Previsión de la evolución del mercado.....	67
2.4.- Estudio de la competencia.....	69
2.4.1.- Identificación de las empresas competidoras en el sector de la energía geotérmica de baja entalpía.....	70
2.4.1.1.- Empresas en el territorio nacional.....	70
2.4.1.2.- Empresas en la Comunidad de Madrid.....	78
2.4.2.- Características de la competencia y posición en el mercado.....	83
2.4.3.- Ventajas competitivas.....	83
2.4.4.- Agentes Intermedios.....	85
2.4.4.1.- Empresas geológicas.....	85
2.4.4.2.- Proveedores.....	86
2.4.4.3.- Fabricantes de componentes geotérmicos.....	91
2.4.4.4.- Sondeos.....	92
2.4.4.5.- Agentes intermedios en la Comunidad de Madrid...	94
2.5.- Análisis DAFO.....	95
2.6.- Objetivos Comerciales.....	99
2.6.1.- Objetivos de la organización.....	99
2.6.2.- Objetivos a corto plazo.....	100
2.6.3.- Objetivos a largo plazo.....	101

### 3. Capítulo III. Plan de Marketing.

3.1.- Introducción.....	
-------------------------	--

3.2.- Producto.....	104
3.2.1.- Definición de la actividad empresarial.....	105
3.2.1.1.- Necesidades que la empresa pretende satisfacer..	105
3.2.1.2.- Principales atributos y características.....	106
3.2.1.2.1.- Comparativa Energía geotérmica de baja entalpía vs.Combustibles.....	108
3.2.1.3.- Diferencias con otros de la competencia.....	111
3.2.1.4.- Motivaciones que activará en el mercado.....	111
3.2.1.5.- Filosofía y valores de la empresa.....	111
3.2.2.- Definición de las características del producto y servicio objeto de la actividad empresarial.....	112
3.2.3.- Legislación vigente.....	114
3.3.- Precio.....	116
3.3.1.-Estrategia de precios.....	117
3.4.- Promoción.....	118
3.4.1.-Principales mecanismos promocionales.....	118
3.4.2. –Nombre y logotipo.....	121
3.5. Emplazamiento.....	126

#### **4. Capítulo IV. Medios técnicos.**

4.1.- Factores que influyen en la selección de instalaciones y equipos .....	128
4.2.- Selección de equipos e instalaciones.....	129
4.2.1.- Instalaciones.....	129
4.2.2.- Equipos.....	130
4.2.3.- Ropa de trabajo y equipos de protección individual....	137
4.3.- Proceso de diseño y desarrollo.....	138
4.3.1.- Resumen del desarrollo de un proyecto.....	138

4.3.2.- Metodología de trabajo. Descripción del proceso de Diseño de una Instalación de Geotermia de muy baja temperatura .....	140
4.3.2.1.- Perforaciones a realizar.....	141
4.3.2.1.- Posibles afecciones al medio ambiente.....	143
4.3.2.1.1. Posibles riesgos de contaminación sobre los acuíferos.....	144
4.4.- Control de calidad y de mantenimiento.....	145
4.4.1.- Gestión de la calidad.....	145
4.4.2.- Seguimiento de la calidad.....	147
4.4.3.- Mantenimiento.....	148

## **5. Capítulo V. Recursos Humanos.**

5.1.- Estructura organizativa y cultura corporativa.....	149
5.1.1.- Estructura organizativa.....	149
5.1.2.- Cultura corporativa.....	150
5.2.- Necesidades de personal.....	150
5.3.- Organigrama de la organización.....	153
5.4.- Perfiles de los diferentes empleados.....	155
5.5. Políticas de selección de personal.....	157
5.6.- Previsiones de crecimiento de la plantilla.....	158
5.7.- Política de Formación.....	158
5.8.- Detalle de gastos financieros sobre RRHH.....	159

## **6. Capítulo VI. Estudio Financiero**

6.1.- Análisis Económico.....	160
6.1.1.- Estructura económica y estructura financiera de la empresa.....	160
6.1.2.- Plan inversión para tres años.....	169

6.2.- Estimación de costes para un proyecto.....	170
6.3.- Objetivos de ventas y rentabilidad.....	171
6.3.1.- Escenario 1. Demanda base (prevista).....	177
6.3.1.1.- Estudio cuentas provisionales.....	180
6.3.1.2.- Otras previsiones financieras.....	185
6.3.2.- Escenario 2. Demanda alta (optimista).....	186
6.3.2.1.- Estudio cuentas provisionales.....	188
6.3.2.2.- Otras previsiones financieras.....	192
6.3.3.- Escenario 1. Demanda base (pesimista).....	193
6.3.3.1.- Estudio cuentas provisionales.....	195
6.3.3.2.- Otras previsiones financieras.....	199
6.4.- Conclusiones del estudio financiero.....	199
6.5.- Cálculo de indicadores financieros.....	200

## **7.- Capítulo VII. Forma Jurídica y Trámites administrativos.**

7.1.- Forma Jurídica de la empresa.....	207
7.1.1.- Aspectos fundamentales de la Sociedad Limitada.....	208
7.1.1.1.- Socios.....	208
7.1.1.2.- Aportaciones.....	208
7.1.1.3.- Denominación.....	209
7.1.1.4.- Normativa aplicable.....	209
7.1.2.- El gobierno de la sociedad limitada.....	209
7.1.3.- Los estatutos de la sociedad limitada.....	210
7.2.- Trámites administrativos.....	211
7.2.1.- El nombre de la empresa.....	212
7.2.2.- Escritura de constitución.....	212
7.2.3.- Solicitud del CIF provisional.....	213
7.2.4.- Inscripción en el Registro Mercantil.....	213
7.2.5.- Alta en Obligaciones Censales.....	214
7.2.6.- Legalización de Libros.....	214

7.2.7.- Otras gestiones.....	214
<b>8.- Conclusiones Finales.....</b>	<b>217</b>
<b>9.- Bibliografía.....</b>	<b>218</b>

■ **Índice de figuras**

FIGURA 1.- Distribución del gasto energético doméstico. Vivienda tipo medio.....	26
FIGURA 2.- Funcionamiento de la Bomba de Calor reversible. Ciclos de invierno y verano.....	29
FIGURA 3.- Sección de una válvula de cuatro vías y situación de verano e invierno de la misma.....	29
FIGURA 4.- Esquema de funcionamiento de una Bomba de Calor absorción aire- aire.....	30
FIGURA 5.- Diferentes posibilidades de foco frío y caliente para una bomba de calor geotérmica.....	31
FIGURA 6.- Secuencia de etapas para el dimensionamiento de una Bomba de Calor.....	37
FIGURA 7.- Red de captadores horizontales y conexión de tubos.....	41
FIGURA 8.- Tendido en espirales de tubos captadores horizontales.....	42
FIGURA 9.- Climatización de una piscina con una instalación horizontal.....	43
FIGURA 10.- Perforación para sonda geotérmica al lado de una edificación.....	44
FIGURA 11.- Diversos tipos de instalación de tubos captadores verticales en sondas.....	46
FIGURA 12.- Energía geotérmica en Europa.....	49
FIGURA 13.- Distribución Temperatura – Profundidad.....	53
FIGURA 14.- Fuente del consumo eléctrico.....	62
FIGURA 15.- Intensidad energética.....	63
FIGURA 16.- Intensidad petrolífera.....	64
FIGURA 17.- Consumo de energía final en el sector doméstico...	65
FIGURA 18.- Sectorización del consumo.....	65



FIGURA 19.- Consumo primario de energías renovables en España.....	66
FIGURA 20.- Agregados de la demanda nacional.....	69
FIGURA 21.- Localización de las diferentes empresas del sector.....	71
FIGURA 22.- Localización de las diferentes empresas del sector.....	78
FIGURA 23.- Objetivos del marketing.....	105
FIGURA 24.- Comparación de emisión de CO <sub>2</sub> en centrales eléctricas.....	109
FIGURA 25.- Coste real en su ciclo de vida completo.....	109
FIGURA 26.- Comparativa de costes anuales.....	110
FIGURA 27.- Logotipo de “PHERA”.....	123
FIGURA 28.- Tarjeta de visita.....	124
FIGURA 29.- Tarjeta felicitación navideña.....	124
FIGURA 30.- Gorra regalo promocional.....	125
FIGURA 31.- Localización del local.....	127
FIGURA 32.- Justificación de la elección de medios técnicos.....	128
FIGURA 33.- Plano del local.....	130
FIGURA 34.- HP ProBook 4510.....	131
FIGURA 35.- Acer 18.5 in Lcd.....	131
FIGURA 36.- Officejet Pro 8500 Mfp.....	132
FIGURA 37.- HP Carry case.....	132
FIGURA 38.- Coche empresa.....	133
FIGURA 39.- Furgón empresa.....	133
FIGURA 40.- Documentación de las cotas inicial y final.....	141
FIGURA 41.- Desarrollo de un producto y necesidades de personal relacionada.....	152
FIGURA 42.- Organización de RRHH para la contratación.....	152
FIGURA 43.- Organigrama de la empresa.....	153
FIGURA 44.- Punto de equilibrio.....	203

**■ Índice de tablas**

TABLA 1.- Principales países con bombas de calor geotérmicas..	33
TABLA 2.- Población de los municipios.....	58
TABLA 3.- Evolución de la dimensión del mercado.....	58
TABLA 4.- Relación PIB/HAB.....	61
TABLA 5.- Evolución consumo de energía.....	61
TABLA 6.- Intensidad energética.....	62
TABLA 7.- Intensidad petrolífera.....	62
TABLA 8.- Sectorización del consumo.....	64
TABLA 9.- Cuadro resumen análisis DAFO.....	98
TABLA 10.- Ahorro mensual.....	110
TABLA 11.- Productos y precios.....	116
TABLA 12.- Detalles de gasto de personal.....	159
TABLA 13.- Estudio de la inversión inicial.....	164
TABLA 14.- Plan de financiación inicial.....	167
TABLA 15.- Plan de amortización de crédito.....	167
TABLA 16.- Balance de situación inicial.....	169
TABLA 17.- Amortización contable para tres años.....	170
TABLA 18.- Desglose presupuesto (Instalación vertical).....	171
TABLA 19.- Costes desarrollo del proyecto (Instalación horizontal).....	171
TABLA 20.- Cálculo del precio de venta de Instalaciones verticales.....	173
TABLA 21.- Cálculo de costes de instalaciones verticales.....	173
TABLA 22.- Cálculo del precio de venta de Instalaciones horizontales.....	174
TABLA 23.- Cálculo de costes de instalaciones verticales.....	174
TABLA 24.- Cálculo del precio de venta de Instalaciones verticales.....	175
TABLA 25.- Cálculo de costes de instalaciones verticales.....	175

TABLA 26.- Cálculo del precio de venta de Instalaciones horizontales.....	176
TABLA 27.- Cálculo de costes de instalaciones verticales.....	176
TABLA 28.- Pronostico de ventas. Escenario 1.....	179
TABLA 29.- Cuenta de Pérdidas y Ganancias primer año. Escenario 1.....	181
TABLA 30.- Cuenta de pérdidas y Ganancias para los tres primeros años. Escenario 1.....	184
TABLA 31.- Supuesto 1. VAN y TIR.....	185
TABLA 32.- Pronostico de ventas. Escenario 2.....	187
TABLA 33.- Cuenta de Pérdidas y Ganancias primer año. Escenario 2.....	189
TABLA 34.- Cuenta de pérdidas y Ganancias para los tres primeros años. Escenario 2.....	191
TABLA 35.- Supuesto 2. VAN y TIR.....	192
TABLA 36.- Pronostico de ventas. Escenario 3.....	194
TABLA 37.- Cuenta de Pérdidas y Ganancias primer año. Escenario 3.....	196
TABLA 38.- Cuenta de pérdidas y Ganancias para los tres primeros años. Escenario 3.....	198
TABLA 39.- Supuesto 3. VAN y TIR.....	199
TABLA 40.- Resumen Indicadores financieros.....	201

■ **Lista de acrónimos.**

A/C:	Aire Acondicionado
AC:	Activo Circulante
ACS:	Agua Caliente Sanitaria
AJD:	Actos Jurídicos Documentados
B.A.I.:	Beneficio Antes de Impuestos
B.A.I.I.:	Beneficio Después de Impuestos
B.N.:	Beneficio Neto
BCG:	Bomba de calor geotérmica
C.C.C.:	Código Cuenta de Cotización
C/P:	Corto Plazo
CAD:	Computer Aided Design
CAGR:	Compound Annual Growth Rate
CD:	Compact Disc
CIF:	Código Identificación Fiscal
CO2:	Dióxido de Carbono
COP:	Coeficiente Operacional
CV:	Curriculum Vitae
DAFO:	Debilidades, Amenazas, Fortalezas y
Debilidades	
DUE:	Documento Único Electrónico
EE.RR.:	Energías Renovables
EE.UU.:	Estados Unidos
ER:	Energía Renovable
ESF:	Energía sin fronteras
FAQ:	Frequent Questions and Answers
FM:	Fondo maniobra
FUNCAS:	Fundación cajas de Ahorros
GHP:	Geothermal Heat Pump
IAE:	Impuesto sobre Actividades Económicas

IBI:	Impuesto Bienes Inmuebles
ICO:	Instituto Crédito Oficial
IDEA:	Instituto para la diversificación y ahorro de energía
IEE:	Instituto Estudios Económicos
INE:	Instituto Nacional de Estadística
IRPF:	Impuesto sobre renta de personas físicas
ISO:	International Organization Standardization
ITP:	Impuestos de transmisiones patrimoniales
IVA:	Impuesto sobre el valor añadido
Ktep:	Kilo toneladas equivalentes de petróleo
KW:	Kilo Watio
KWh:	Kilo Watio hora
L/P:	Largo plazo
MJ:	Mega Julio
MW:	Mega Watio
PAIT:	Punto de Asesoramiento e Inicio del Trámite
PC:	Pasivo Circulante
PE:	Punto Equilibrio
PER:	Plan energías renovables
PER:	Polioletano Reticulado
PIB:	Producto Interior Bruto
PVC:	Cloruro de Polivinilo
PVI:	Plan Viabilidad de la Idea
PYMES:	Pequeñas y Medianas Empresas
R.D.:	Real Decreto
R.M.C.	Registro Mercantil Central
RR.HH.:	Recursos Humanos
S.A.:	Sociedad Anónima
S.L.:	Sociedad Limitada
S.R.L.:	Sociedad Responsabilidad Limitada

SEO:	Search Engine Optimization
STT-CIRCE:	Sistema de Tramitación Telemática del Centro de Información y Red de Creación de Empresas
TIR:	Tasa Interna de Retorno
UEG:	Unión Española de Geotermia
VAN:	Valor Actual Neto

**A mi familia y mis amigos que me han apoyado durante toda la vida y a mi tutor cuya ayuda ha sido fundamental para la realización de este proyecto.**

## INTRODUCCIÓN AL PROYECTO Y A LA IDEA DE NEGOCIO

### 1.1. Introducción

El siguiente proyecto pretende analizar la viabilidad de creación de una nueva empresa. La metodología seguida para este análisis se basará en un estudio de mercado, un plan de marketing, un estudio sobre las necesidades tanto de recursos técnicos como humanos, un plan financiero y de rentabilidad y por último un análisis de las diferentes formas jurídicas y de tramitación.

Al ser estudiante de ingeniería industrial, he creído conveniente analizar en este proyecto la viabilidad de la creación de una empresa de base tecnológica. Siempre me he sentido atraído por el sector energético, en especial el campo de las energías renovables, es por esto y por otras razones, por lo que he decidido enfocar el negocio objeto de este proyecto en esa dirección. A parte de sentir especial interés personal por el ámbito del negocio, creo que tal y como la sociedad está evolucionando, sin duda será pronto, si no lo es ya el sector del mercado energético donde más oportunidades van a producirse.

También he querido aportar un poco de mi experiencia personal y añadir algo de valor para poder hacer algo diferente y un poco original. Durante mi experiencia en Islandia como estudiante Erasmus, me quede fascinado por el modo en el que los islandeses utilizaban el calor procedente de la tierra para satisfacer sus necesidades energéticas y de Agua Caliente Sanitaria (ACS). Me quedé tan sorprendido que estuve colaborando con el Departamento de Energía de la Universidad de Reykjavik en un proyecto denominado “Optimal use of Geothermal fields” (Uso óptimo de campos Geotérmicos). Evidentemente este país de singulares características naturales principalmente derivadas de su origen volcánico, puede permitirse el explotar este tipo de tecnología energética. Sin embargo, existe otro tipo de energía geotérmica, la de muy baja entalpía, que no es muy conocida en



nuestro país, a pesar de que éste goza de las características ideales para su explotación.

## **1.2. La idea y objetivo del proyecto**

La principal idea del proyecto, es la creación de una empresa enfocada al asesoramiento en eficiencia energética en el sector de la construcción, centrándose en la climatización de edificios utilizando la Geotermia como recurso energético. La energía geotérmica de baja entalpía basa su principio en la capacidad que tiene la tierra para acumular el calor procedente del sol, manteniendo una temperatura general constante a lo largo del año a partir de determinada profundidad.

La empresa objeto de este proyecto, será una organización que pretenda ofrecer servicios relacionados con la ingeniería, así como también la colaboración con estudios de arquitectura en diseño y desarrollo de instalaciones para la ejecución de sus proyectos. La empresa se encargará de estudiar cada caso en particular, de acuerdo a las características de la vivienda o proyecto en cuestión, y las exigencias de nuestros clientes. Nuestro equipo determinará las necesidades y le recomendará el que mejor se adapte al proyecto. Dentro de nuestra consultoría, incluimos la orientación de sistemas de aprovechamientos de energías renovables, que se pueda aplicar en su proyecto según las características que disponga la obra sin ningún costo, porque nuestro mayor interés es la difusión de los métodos más apropiados de ahorro energético. En un principio nos centraremos en las viviendas unifamiliares, procurando de este modo hacernos fuertes en ese sector, con planes a largo plazo más orientados a expandir el negocio a cualquier tipo de edificación.

El objetivo principal de este proyecto, es aprender a analizar la viabilidad de la creación de una nueva empresa así como adquirir conocimientos sobre el ámbito en el que se centra el proyecto, la geotermia. Además, otro objetivo implícito en el desarrollo de este proyecto será colaborar, en la medida de lo posible, con el ahorro energético en el sector de la edificación.

### **1.2.1. Objetivo principal. Analizar la creación de una nueva empresa.**

De las posibles vías de acceso a la actividad empresarial, el estudio de la viabilidad de creación de una nueva empresa es la más compleja e interesante, además de ser la que más debe potenciarse y de hecho se potencia en las actuales políticas de

empleo. Ésta es la que constituye la razón de ser del estudio de la creación de empresas, la que responde a nuevas iniciativas, y la que mas empleo puede generar. (“Creación de empresas” Francisco José González)

La creación de una nueva empresa pone en marcha un agente económico probable generador de empleo y de riqueza, aun cuando la actividad empresarial a la que nos dediquemos no sea exclusiva y venga ya desarrollándose por otras empresas existentes. Innovar es un proceso complejo y no tiene porqué estar ligado al desarrollo de una idea completamente nueva y rompedora, sino que también puede considerarse innovación a cualquier cambio que suponga una mejora del planteamiento de la actividad empresarial.

La Innovación puede ser algo tan complejo que puede llegar a abarcar la propia imaginación del emprendedor, pero aún así se podría clasificar en tres grandes tipos:

- Innovaciones técnicas y tecnológicas.
- Innovaciones comerciales.
- Innovaciones en la organización.

→ Proceso de creación de una nueva empresa.

Como señalaban Kantis, Ishida, Komori (2002) en el informe que elaboraron sobre creación y desarrollo de nuevas empresas en América Latina y Este de Asia “Las nuevas empresas contribuyen de manera significativa al crecimiento económico, lo cual es especialmente beneficioso para las naciones en desarrollo. Los emprendedores que logran crear nuevas empresas generan empleo, expanden segmentos del mercado, incrementan la producción de bienes y servicios y dan mayor dinamismo a las comunidades donde operan (...)”

La decisión de crear una empresa es una decisión trascendental y estratégica. Trascendental, en cuanto que en ella se implican elementos y recursos muy costosos y diversos en cuanto a su naturaleza, cuya recuperación o pérdida tendrá como consecuencia el resultado de la actividad emprendedora, y estratégica debido a que esta decisión deberá mantenerse en un horizonte temporal muy amplio y con ánimo de continuidad en el tiempo. Esta decisión exige una cuidada planificación y seguimiento. El comienzo de este proceso de creación de una nueva organización comienza en el mismo instante en que el emprendedor percibe una idea que conlleva a una oportunidad de negocio. El proceso debe ser objeto

de análisis y planificación desde ese preciso instante, culminando todas las claves en un “plan de empresa”, en el cual se recojan todos los fines, acciones y su justificación que permitan poner en marcha la empresa y demostrar su viabilidad. A partir de este punto, con la ejecución del plan se creará la empresa con su constitución formal y el inicio de su actividad.

Desde un punto de vista financiero, el fin último de toda actividad empresarial es obtener beneficios. Para ello se debe analizar el proyecto desde su misma génesis, desde la idea, hasta la consecución de la misma en una empresa. Durante el proceso siempre hay que tener claro que una cosa es la idea conceptual y otra muy diferente es que pueda llegar a convertirse en una empresa (organización económica real). Habrá partes durante el proceso de creación de la organización en las que tengamos que modificar nuestra idea inicial para hacer que ésta sea viable económicamente.

Desde que el emprendedor cree tener una idea, hasta que la misma se lleva a cabo, existe un proceso arduo y complejo, que intentaré plasmar en este proyecto mediante un caso práctico y lo más fiel a la realidad posible.

El plan de viabilidad de la idea (PVI) se basa en una serie de preguntas que conviene que el promotor se plantee una vez definida la idea de negocio. En el siguiente apartado se realizará ese plan de viabilidad de la idea.

### **1.2.2. Plan de Viabilidad de la Idea (PVI) (Creación de empresas)**

El PVI no pretende ser más que una guía que facilite al emprendedor una reflexión más profunda sobre la idea de negocio. Este estudio es de carácter personal y no precisa de ninguna técnica cuantitativa. Dentro del PVI se ha creído oportuno incluir este chequeo de la idea a base de una serie de preguntas que responde el emprendedor.

#### **1) *¿Existe ya otro producto semejante?***

Si, existen algunas empresas dedicadas a la instalación de energía geotérmica en España. Estas empresas se dedican no solo exclusivamente a esta actividad sino que además instalan otro tipo de tecnologías combinadas, como la solar térmica por ejemplo.

**2) ¿Qué recursos precisaría para poner en marcha esta idea?**

Medios materiales: Instalaciones (oficinas y almacén), maquinaria, vehículos, herramientas, mobiliario y consumibles, etc.

Recursos humanos: Equipo de instaladores, equipo de ingenieros, y equipo comercial.

Recursos financieros: Recursos propios y recursos ajenos.

**3) ¿Dispongo fácilmente de esos recursos?**

La situación actual de desempleo y falta de oportunidades nos lleva a pensar que podremos contar con recursos humanos de calidad y con aspiraciones de formar parte de nuestro equipo. Dada la coyuntura económica que atravesamos, los recursos financieros necesarios para llevar a cabo el plan serían complicados de conseguir. Por eso quizá este proyecto esté listo para ser llevado a cabo no ahora, pero sí dentro de un periodo de tiempo a considerar. También debemos verle el lado positivo a la situación económica, y es que probablemente se puedan conseguir mejores precios para los activos inmobiliarios necesarios (Local, terreno, etc.). En cuanto a los recursos materiales, su disposición no debería suponer ningún problema, el único en el que podemos prever algo de dificultad para disponer de él cuando se necesite, es el necesario para realizar las perforaciones de las sondas verticales (ver CAP 4. Medios técnicos). Pero este problema se solucionará vía la posible adquisición de la maquinaria necesaria para no tener que depender de su arrendamiento.

**4) ¿Qué volumen podría absorber el mercado?**

Todas las viviendas de nueva construcción tienen, que tener en cuenta las energías renovables. Si conocemos que el número de instalaciones de geotermia para ACS en hogares y edificios españoles es prácticamente nulo, con respecto a otros países con menores recursos geotérmicos. En este sentido, se cree que el volumen de absorción del mercado sería muy grande, siempre y cuando se sigan construyendo edificios.

**5) ¿Costaría mucho dar a conocer el nuevo producto?**

No, actualmente gracias a la popularidad de las energías renovables, cualquier fuente sostenible puede darse a conocer muy fácilmente, siendo su publicidad y promoción sencilla, ya que está en boca de todos. Ahora todo el mundo sabe de la instalación de paneles solares en las casas mientras que hace 10 años podría

parecer algo demasiado novedoso. Desde luego si en algún momento la sociedad es capaz de asimilar estas tecnologías, es ahora.

#### 6) *¿Realmente la gente apreciaría su utilidad?*

La población cada vez está más concienciada con el medio ambiente y con utilizar los recursos naturales de la tierra. Además en épocas como está de gran sensibilidad económica, el hecho de tener la posibilidad de poder reducir el coste de gas y electricidad a cambio de una inversión inicial en nuevas tecnologías es muy apetecible.

### 1.3. Definiciones y conceptos clave

#### 1.3.1. La Geotermia como recurso energético.

El objetivo de este apartado no es otro que familiarizarse con el concepto de Geotermia, que en muchos casos lleva a ser relacionado con la necesidad de existencia de actividad volcánica y por lo tanto a una restricción en su uso como recurso, pero nada más lejos de la realidad, el término GEOTERMIA se refiere a la energía térmica producida en el interior de la tierra. Este calor es conducido a través del manto hacia la superficie terrestre donde ya no es aprovechable para las aplicaciones domésticas, es por ello que para describir la tecnología en la que se basará nuestro proyecto, se recurre al término “energía GEOTERMICA SOLAR”, cuyo principio se basa en el hecho de que parte de la radiación que proviene del SOL se acumula en forma de calor en la corteza terrestre.

Puede que sea apropiado dar una definición de Geotermia para poder asociar el término apropiadamente.

La Geotermia es la ciencia que estudia los fenómenos relativos a la temperatura de la corteza terrestre, con el fin de aprovecharlos como fuente de energía. Hay tres tipos de geotermia, de alta, media y baja temperatura.

La de Geotermia de alta y media temperatura aprovecha la energía de zonas activas de la corteza terrestre con roca a varios cientos de grados centígrados. Los acuíferos calentados en estas rocas se aprovechan para producir energía eléctrica, y a veces suministrar agua caliente doméstica, o para usos de balnearios o invernaderos como aguas termales. Con la tecnología actual, solo excepcionalmente en algunos puntos geográficos se puede

alcanzar las zonas magmáticas de la tierra. Por contra la Geotermia de baja temperatura, aprovecha la pequeña diferencia de temperatura existente entre el aire y la tierra a pocos metros de profundidad. Al bajar a una cueva sentimos calor en invierno y frío en verano. La razón es la gran inercia térmica de la tierra en comparación con la del aire, a pocos metros de profundidad la tierra se mantiene a una temperatura estable que se aproxima a la media exterior. La primera ventaja es que esta pequeña diferencia se encuentra todos los lugares, por lo que es susceptible de ser aprovechada localmente.

La gran masa de la Tierra hace que la temperatura del subsuelo, a partir de unos 15 metros de profundidad, se mantenga prácticamente constante durante todo el año; esta temperatura varía según las características del terreno y la radiación solar propia de la región. En España, un país con una gran radiación solar, la temperatura de la tierra a profundidades de más de 15 metros es relativamente alta (alrededor de los 15 grados).

Se puede considerar el subsuelo a pequeñas profundidades como fuente de calor (fuente de energía), totalmente renovable e inagotable. Mediante un sistema de captación adecuado y una BOMBA DE CALOR GEOTERMICA (BCG), se consigue transferir calor de esta fuente de 15 grados (subsuelo) a otra de 50 grados (acumulador ACS o circuito de agua), para ser utilizada en calefacción doméstica y/o como agua caliente sanitaria de uso en la vivienda.

La misma bomba de calor puede absorber calor del ambiente a 40 grados y transferirlo al subsuelo con el mismo sistema de captación, esto implica que el sistema puede solucionar la calefacción doméstica y la refrigeración. Es decir, la vivienda tiene una sola instalación para su climatización total.

Este sistema de climatización es altamente ecológico puesto que no hay ninguna combustión y no se genera CO<sub>2</sub>.

La eficiencia del sistema representa en el proceso de calefacción un ahorro de más del 75% de los kW consumidos a los kW aportados. En el proceso de refrigeración representa un ahorro del 83% de los kW consumidos a los kW aportados. Esta eficiencia es un 50% mayor que en los sistemas tradicionales de refrigeración con bombas de calor.

VENTAJAS:

- Optimización energética.
- Potencia constante a lo largo de la Estación.
- Respeto al medio ambiente.
- Potencia optimización del espacio.
- Menor gasto en Mantenimiento.
- No necesita chimeneas ni ningún sistema de apoyo.
- No desprende Olores ni Gases.

**La misma instalación para verano que para invierno.**

Los equipos de climatización por geotermia se basan en una bomba de calor que en invierno roba calor del subsuelo para distribuirlo por la vivienda, mientras que en verano, con solo cambiar el sentido de circulación, roban calor en la vivienda para depositarlo en el subsuelo. Podemos así distinguir una importante ventaja del sistema, una única instalación se utiliza para ambos procesos.

La instalación completa la forman dos sistemas para captar/irradiar calor, uno en el subsuelo y otro en la vivienda y una bomba de calor que se puede conectar en ambos sentidos, según la estación del año. La tercera ventaja del sistema, es que su eficacia mejora en función de lo extremado de frío o de calor que sea la temperatura del aire, pues el rendimiento depende de la diferencia de temperatura, y conservándose estable la temperatura del subsuelo, con temperaturas exteriores extremas aumenta la diferencia.

**Ventajas ecológicas**

La climatización geotérmica es muy ecológica, pues proviene de un recurso natural renovable que es el calor del suelo. El uso generalizado en climatización y producción de agua caliente sanitaria, supondría un ahorro de un 6% del consumo energético mundial con el correspondiente ahorro en emisión de CO<sub>2</sub>. Solo en nuestro país, las emisiones de CO<sub>2</sub>, como consecuencia de los procesos de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria en los sectores residenciales y servicios, ascienden anualmente a 28 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. y representa un 12 % de las

emisiones nacional de CO<sub>2</sub>. según estimaciones de la Unión Española de Geotermia (UEG).

Por otra parte el proceso no deja residuos y su huella ambiental es mínima, el agua freática no se reduce y en poco espacio vuelve a su temperatura habitual. Al igual que cualquier caldera convencional hay una serie de motores, bombas y compresores que consumen energía eléctrica y la misma bomba de calor produce consumo eléctrico, pero el consumo de estos equipos es comparable con el de los sistemas de climatización mas ecológicos, como pueden ser los basados en la captación de energía solar, y a diferencia de ellos, los colectores no producen el impacto visual en el paisaje.

La climatización geotérmica no es habitual en España, pero está muy desarrollado en otros países, por poner un ejemplo los del edificio que utiliza el parlamento alemán, se climatizan por este sistema, así como algunas escuelas estadounidenses y suizas. En Francia, casi el 50 % de las bombas de calor instaladas son geotérmicas, rondando las más de 15.000 uds. instaladas sólo por una marca o fabricante de estos equipos. Elegir por tanto este medio de climatización no es un imposible, sino la elección de un sistema probado.

#### TIPOS DE CAPTACIÓN:

La clave de la eficiencia de estas bombas de calor está en la diferencia entre la temperatura que se quiere conseguir y la temperatura a la que se encuentra el elemento a calentar. Con una bomba de calor convencional aire-aire, en verano pretendemos mantener una temperatura confortable de 25° cuando el aire exterior se encuentra a 30° - 35° C. En invierno, se desea mantener la vivienda a 21° C, cuando el ambiente externo se halla por debajo de los 10° C. Pasar el aire de una a otra temperatura sólo se consigue a costa de un gasto de energía considerable.

En el caso de las bombas de calor geotérmicas, el gradiente de temperatura que se debe superar es mucho menor. En invierno, disponer de un material a 15° - 17° C se puede considerar una fuente de calor. A su vez, esta estabilidad térmica supone que en verano el subsuelo esté considerablemente más fresco que el ambiente exterior. El intercambio de calor con el subsuelo permite proporcionar el mismo confort pero con unas necesidades de energía eléctrica mucho menores que el de una bomba de calor convencional.



Para aprovechar el calor de la tierra, se utilizan bombas de calor geotérmico. La bomba, hace circular agua u otro líquido a través de las tuberías enterradas a una cierta profundidad en el suelo, tanto horizontal como en vertical. Dependiendo de la estación del año, el sistema puede ser utilizado para calentar o para enfriar.

En aplicaciones de calefacción, el calor de la tierra, es decir la diferencia entre la temperatura de la tierra y la más fría temperatura del aire, es transferido a las tuberías enterradas que contienen un líquido circulante y luego transferido al edificio.

Para aplicaciones de enfriamiento, el fluido circulante en las tuberías recoge el calor del edificio, lo que ayuda a enfriarlo y lo transfiere a la tierra. Tanto la bomba de calor como el radiador/colector de la casa, son semejantes al de otros dispositivos de climatización basados en bombas de calor, lo único que es diferente es el colector /difusor geotérmico. Los hay de dos tipos horizontales o verticales, y mixtos que son combinaciones de ambos modelos

Un captador horizontal es en esencia un serpentín, normalmente de tubo de cobre con funda de polietileno, por el que circula el fluido frigorífico, que se coloca bajo tierra como mínimo a 60 cm. Debe cubrir una superficie equivalente o superior (de 100 a 120%) a la que hay que calentar

El captador vertical es una sonda hundida verticalmente en la tierra a la profundidad que se precise, hasta alcanzar a veces los 100 metros. El sistema de perforación es el habitual utilizado para hacer pozos. Si se atraviesa un nivel freático, el rendimiento del captador aumenta, pues el agua facilita el intercambio de calor, si no se encontrara agua se necesita más superficie de contacto, o lo que es lo mismo, más profundidad.

De existir agua en el subsuelo las sondas pueden ser “abiertas” o “cerradas”; las abiertas aprovechan el agua como líquido portador de las calorías a la bomba, y una vez utilizada se devuelve al acuífero con el fin de no agotarlo. Las sondas cerradas disponen de un líquido refrigerante en su interior, siempre es el mismo líquido en movimiento dentro de un circuito.

El utilizar uno u otro modelo de captador o una solución mixta de ambos tipos, depende de las circunstancias locales y el coste económico de las soluciones posibles. Antes de construir una vivienda, si la cimentación excava una buena profundidad en el terreno, bastara situar un captador horizontal simplemente bajo el

pavimento del sótano, aunque, como no será suficiente esta superficie, se puede complementar con un captador vertical excavado en el suelo del sótano, si se calcula que existe un nivel freático, quizá baste con un pequeño pozo vertical.

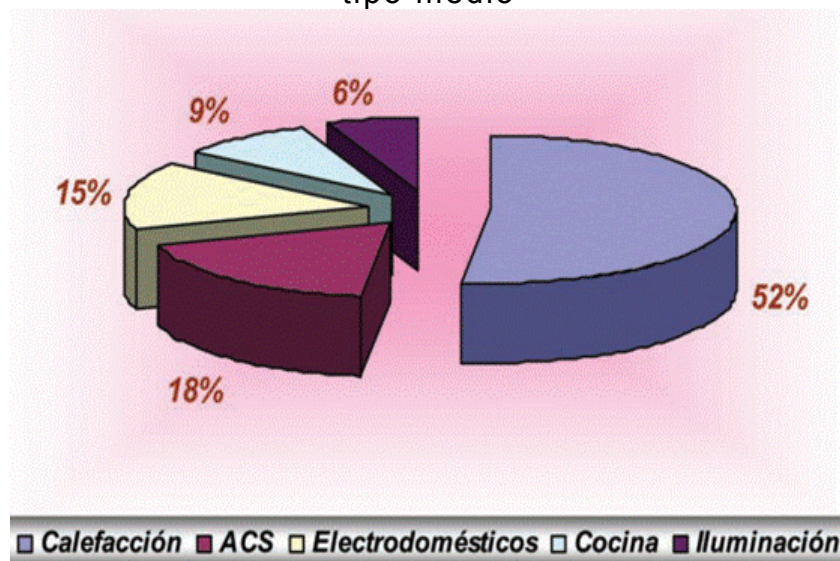
Si la vivienda está construida, pero tiene un amplio jardín, se puede instalar un captador horizontal en zanjas hechas en el jardín. Si no lo tuviera, habrá que optar por hacer una perforación en un patio de la casa. Existen un conjunto de soluciones y siempre se optará por aquella entre las posibles, que sean más económica.

### 1.3.2. Energía Geotérmica de muy baja temperatura.

La energía geotérmica de muy baja temperatura basa sus aplicaciones en la capacidad que el subsuelo posee de acumular calor, y de mantener una temperatura prácticamente constante a determinada profundidad a lo largo del todo el año.

La idea de aprovechamiento de este recurso energético para la sociedad, reside en que las necesidades energéticas más comunes en los seres humanos, en los hogares, se centran en la calefacción y el agua caliente sanitaria. Con lo que la idea que surge de esto es la de utilizar la temperatura del subsuelo para climatizar las viviendas y el agua de uso doméstico diario.

Figura 1. Distribución del gasto energético doméstico. Vivienda-tipo medio



Fuente: Calor Natural. Ruiz, J. 2007

Sin embargo pese a la globalidad que se ha anunciado para la disponibilidad de esta energía, su rendimiento depende en gran medida de la temperatura de la que se disponga. Así, si se considera la temperatura del subsuelo según una función  $F$ , tal que:

$$T_{\text{sub}} = F(T_{\text{ss}}, x, k, C_e, t)$$

Donde:

$T_{\text{sub}}$  = Temperatura del subsuelo a una determinada profundidad

$T_{\text{ss}}$  = Temperatura del suelo en superficie.

$x$  = Profundidad bajo la superficie.

$k$  = conductividad térmica del terreno.

$C_e$  = Calor específico del terreno.

$t$  = Tiempo de intercambio del calor.

Es evidente que el comportamiento de los terrenos en cuanto a la transmisión del calor a través de ellos y a su capacidad de almacenarlo, condicionan en gran medida el rendimiento de los aprovechamientos de este tipo de energía. La permeabilidad de un terreno también se convierte en un factor decisivo a la hora de almacenar calor, debido a la transferencia de calor por convección.

Las aplicaciones van a depender, fundamentalmente, de la temperatura del terreno y de la capacidad del mismo de transmitir o absorber el calor que absorberá o cederá el espacio a climatizar. Este calor será conducido, desde o hasta el terreno, por un agente intercambiador de calor, un fluido con características especiales en la mayoría de los casos. En realidad suele ser agua con algún aditivo, que proporciona esas características como por ejemplo, de bajo punto de congelación, y baja inercia térmica (capacidad para mantener el calor).

Las temperaturas más habituales del subsuelo están entre 10-18°C. Salta a la vista que este margen de temperaturas no es suficiente como para ser aprovechado directamente por el ser humano para calentar habitaciones, cuya demanda sería aproximadamente de 40-50°C para un buen aprovechamiento que proporcione los 24-25°C habitables.

Podemos deducir inmediatamente que la forma de aumentar la temperatura del fluido de intercambio de calor, deberá de proceder de una fuente de energía ajena a la que se puede extraer del subsuelo; para ello, se utiliza un ingenio que el hombre se ha procurado desde hace mucho tiempo, con un funcionamiento relativamente sencillo, la Bomba de Calor.

#### **1.3.2.1 Bombas de calor convencionales.**

Partiendo de la base enunciada por el sencillo principio, “Un gas se calienta cuando se comprime y se enfría cuando se expande”, podremos encontrar el origen de una de las máquinas con más difusión en la sociedad no sólo industrial, sino entre la mayor parte de la población.

Por ejemplo, los frigoríficos utilizan este principio. Los denominados comúnmente “refrigerador” son armarios aislados térmicamente para que el calor no penetre dentro del espacio aislado. Cuando en él se introduce algún alimento, éste lleva consigo calorías desde el exterior. Dentro del refrigerador se dispone de un panel de captación, que contiene en su interior un circuito hidráulico, por el que circula un líquido refrigerante o un gas licuado; este líquido tiende a evaporarse captando el calor introducido junto con el alimento. Una vez captado el calor éste pasa a un compresor, donde se comprime, consiguiendo así que aumente la temperatura. Aumentada su temperatura en la compresión se traspa por circulación al panel o circuito exterior (parte trasera de los refrigeradores). El calor que transporta el líquido invadirá la ausencia de éste en el ambiente exterior, disipándolo fuera del refrigerador.

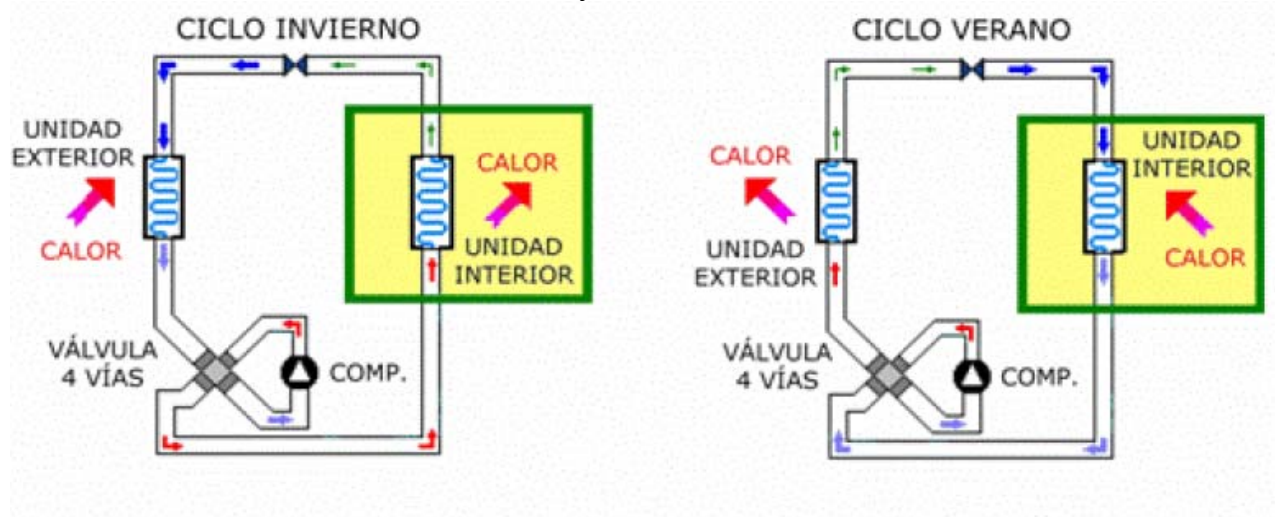
Este mecanismo es lo que se denomina una bomba de calor, y con ella se ha conseguido extraer el calor del interior del frigorífico y se disipa en el exterior. Del mismo modo, un acondicionador de aire extrae el calor desde el interior de un habitáculo, disipándolo en el exterior. Esa ausencia de calor es el concepto de refrigeración.

En caso de que se consiga aprovechar el frío en el evaporador (válvula de expansión) para refrigerar un ambiente en verano, y el calor en el condensador (compresor) para calentar el mismo ambiente en invierno, se habrá conseguido alcanzar el concepto de climatización.

Para conseguir este doble efecto, a parte de construir dos instalaciones diferentes, existe otra posibilidad mucho menos

costosa y más eficiente, que es la que se muestra en los siguientes esquemas:

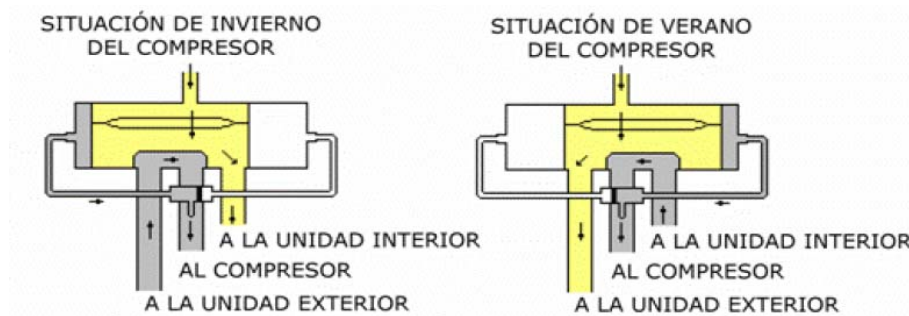
Figura 2. Funcionamiento de la bomba de calor reversible. Ciclos invierno y verano



Fuente: Bomba de calor. Instituto estudios Económicos IEE  
Universidad de Cantabria

Como puede apreciarse la figura, para suplir la necesidad de dos máquinas se precisa simplemente una válvula de expansión de doble sentido y una válvula de cuatro vías a la salida del compresor, que aunaría las dos funciones en un ciclo único. Esta válvula será la que se encargue de invertir el flujo del refrigerante; se accionará por la propia presión del refrigerante y se controlará eléctricamente. La tubería superior sería la de descarga, mientras su entrada es la de aspiración y las otras dos van a unidades interior y exterior. La situación de funcionamiento de este tipo de válvulas se muestra en la figura

Figura 3. Sección de una válvula de cuatro vías y situación de verano e invierno de la misma



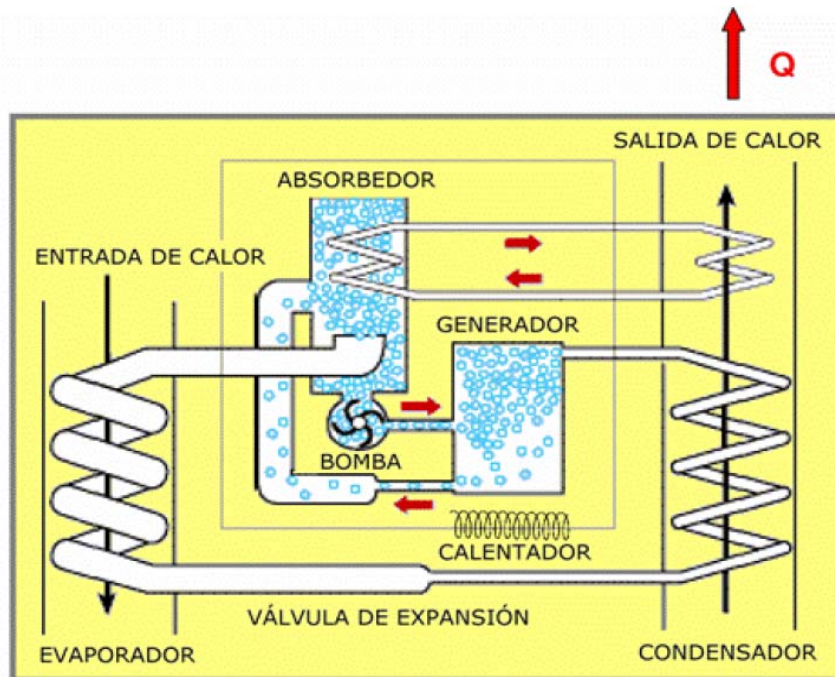
Fuente: Bomba de calor. IEE. Universidad de Cantabria

Con este sencillo sistema se consigue que una sola máquina realice las dos funciones, invirtiendo el sentido de circulación del refrigerante y alternando las funciones del grupo compresor evaporador, que configuran el mecanismo de una bomba de calor convencional.

La bomba de calor convencional es la también llamada aire-aire, pues en ella tanto el foco frío como el caliente están constituidos por aire, bien atmosférico (exterior) o interior (a climatizar). Estas bombas son las más extendidas comercialmente y de ellas se dispone de gran variedad de gamas de potencia y de diferentes prestaciones.

Estas bombas de calor requieren, aparte del consumo eléctrico en bombas de circulación, un aporte exterior de energía calorífica, como podemos apreciar en la figura 4, en la que el calor aportado al refrigerante del circuito secundario proviene de una fuente eléctrica, aunque puede ser aportado desde la combustión de carburantes convencionales fósiles. Este calentamiento produce, en la última instancia, una conducción de calor hacia el punto de demanda, donde una corriente de aire se encarga de disiparlo en el habitáculo a calentar.

Figura 4. Esquema de funcionamiento de una bomba de calor de absorción aire - aire



Fuente: Bomba de calor. IEE. Universidad de Cantabria



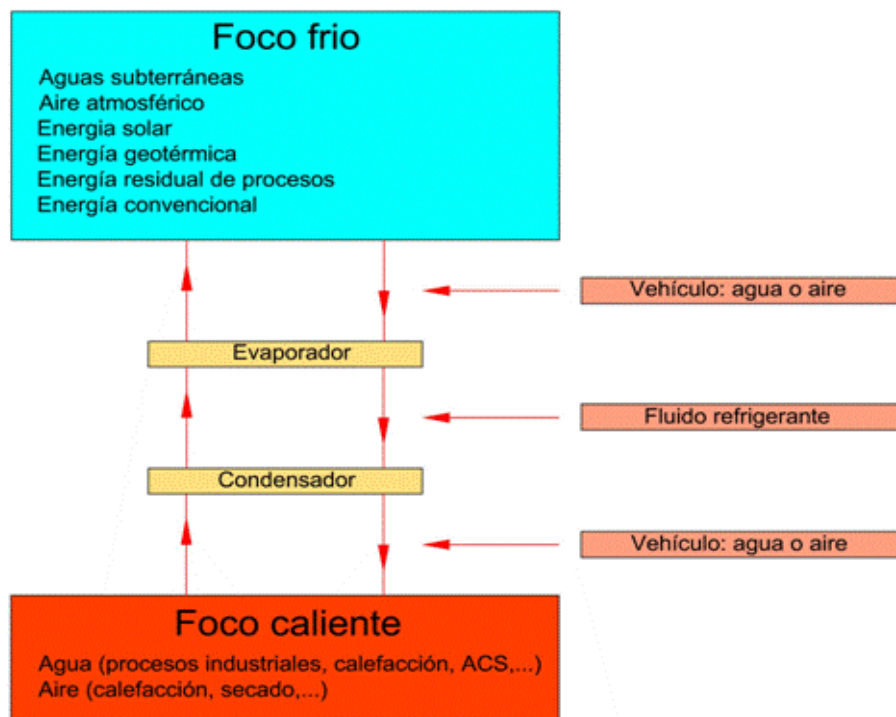
El calor absorbido por el refrigerante, puede ser destinado a calentar agua de calefacción para ser disipada por radiación desde los clásicos radiadores de agua o aceite en los puntos de demanda o por un suelo radiante, siendo siempre el foco frío el aire atmosférico.

### 1.3.2.2. Bombas de calor Geotérmicas.

En las instalaciones geotérmicas de muy baja temperatura el objetivo es extraer calor del subsuelo terrestre, para poder calentar un fluido de alta compresibilidad y bajo punto de vaporización (circuito secundario), para poder transmitir ese calor a una edificación en invierno, invirtiendo el proceso en verano. Esto sólo es posible si la temperatura de entrada geotérmica es superior a la de retorno del circuito secundario, la cual viene determinada por el tipo de instalación y por la temperatura exterior.

De momento, para bombas de calor convencionales, solamente conocíamos que el ambiente exterior era el existente en la atmósfera, pues bien, con la energía geotérmica se abren nuevas posibilidades, como se puede apreciar en el siguiente diagrama.

Figura 5. Diferentes posibilidades de foco frío y caliente para una bomba de calor geotérmica



Fuente: Guía Geotermia de la Comunidad de Madrid

En las condiciones habituales suele aceptarse una diferencia mínima de unos 4-6°C entre la temperatura media del fluido caliente y la temperatura media del frío, y un salto térmico máximo de 10°C entre la temperatura de entrada y la de salida del agua que aprovecha la energía geotérmica de muy baja temperatura. Los caudales más utilizados en las aplicaciones comerciales son:

- Caudal del lado del agua geotérmica: 0,018 - 0,045 l/s KW<sub>t</sub>
- Caudal del lado del agua caliente: 0,045 - 0,054 l/s KW<sub>t</sub>

Lo que equivaldría a un salto de temperatura de entre 13,3 y 5,3 °C para el agua geotérmica y entre 5,3 y 4,4 °C para el agua caliente.

La bomba de calor geotérmica permite explotar recursos de muy baja temperatura, para esto se dan dos factores importantes que favorecen la implantación de este tipo de instalaciones. Uno es la amplia gama de bombas de calor existentes en el mercado, y la otra es la existencia de amplias zonas utilizables para este tipo de explotación, mucho mayores que para la explotación de alta o media temperatura.

La bomba de calor geotérmica, GHP (Geothermal Heat Pump), tiene su aplicación mayoritariamente en instalaciones domésticas y comerciales, para agua caliente sanitaria y calefacción de pequeña y mediana potencia. Con la bomba de calor geotérmica podemos obtener algunas ventajas respecto de la bomba de calor convencional, por ejemplo, no se forma escarcha en el condensador y mejora el rendimiento al pedir calor de un medio menos frío (el subsuelo) que el aire atmosférico en el caso de las convencionales en invierno, y viceversa en verano. En efecto es más fácil ceder calor al terreno, a una temperatura prácticamente constante, que al aire caliente de la atmósfera veraniega.

A continuación se muestra una tabla con la instalación de bombas de calor geotérmica en diferentes países donde su utilización es mayor que en la de nuestro país.

Se puede observar que el total de las bombas instaladas es superior a las 800.000 unidades, dato del 2006 y solamente se han referenciado las de aquellos países considerados como los más importantes en el uso de la energía geotérmica, entonces es posible que en la actualidad se aproxime al millón de unidades



Tabla 1. Principales países con bombas de calor geotérmicas

País	Población x (10 <sup>6</sup> )	Nº GHP's	Producción anual (TJ)	Potencia instalada (MW <sub>t</sub> )	Producción por habitante anual (MJ)	Potencia media unitaria (kW <sub>t</sub> )
Suecia	9	200.000	28.800	2.000	3.200	10,00
EE. UU.	294	500.000	13.392	3.720	46	7,44
Alemania	82	51.000	4.212	780	51	15,29
Canadá	32	36.000	1.080	435	34	12,08
Suiza	7	27.000	2.268	420	324	15,56
Austria	8	23.000	1.332	275	167	11,96
<b>TOTAL</b>	<b>432</b>	<b>837.000</b>	<b>51.084</b>	<b>7.630</b>	<b>3.822</b>	<b>9,12</b>

Fuente: Geothermal energy. Clauser, C. 2006

Es interesante hacer notar que en países como Suiza y Alemania la potencia instalada por bomba supera con creces la de la media global 9 KW<sub>t</sub>, lo cual indica un alto porcentaje de bombas de calor para instalaciones más grandes que las del ámbito familiar. En cambio, en EE.UU. la media no alcanza en absoluto la del conjunto mundial, lo cual hace pensar en una mayoría de pequeñas bombas de uso en pequeñas viviendas unifamiliares.

Otro dato de relevancia que podemos obtener de la tabla, es la producción por habitante del conjunto de energía térmica derivada de las bombas de calor, con un máximo espectacular para suecia, mientras en EE.UU., con doble número de bombas de calor geotérmicas, se encuentran prácticamente al final de la clasificación en producción por habitante. Esto responde a la realidad de que no se precisa la misma energía térmica doméstica en el clima medio de los EE.UU. que la que precisa una gran mayoría de habitantes en Suecia.

#### 1.3.2.2.1. Rendimiento de una bomba de calor geotérmica.

Para formular las ecuaciones que reflejen el rendimiento de la máquina, se considerará formada por:

- Un compresor que aspira un gas a baja presión y lo comprime hasta una presión elevada.
- Un condensador, donde el gas se enfría y sale en forma de líquido saturado o subenfriado.

- Una válvula de expansión, donde sale en forma de mezcla líquido-vapor.
- Un evaporador donde la fase líquida pasa a vapor.

El vapor saturado o ligeramente sobrecalentado es absorbido al compresor, completándose el ciclo.

El balance de la energía alrededor de la máquina permite formular:

$$P_e + P_E = P_C + P_p \quad (1)$$

Donde,

$P_e$  = Potencia eléctrica consumida en la operación.

$P_E$  = Potencia frigorífica (calor extraído en el exterior).

$P_C$  = Potencia térmica (calor cedido al exterior).

$P_p$  = Potencia pérdida, debida a rozamientos e imperfecciones.

La eficiencia de la máquina se expresa por medio de un coeficiente internacionalmente aceptado, conocido como Coeficiente of Performance (COP), y que se define como el coeficiente entre la energía útil obtenida de la máquina y la energía de todo tipo que la máquina consume durante todo el proceso. Si se considera la máquina como productora de frío, determinaremos su eficiencia frigorífica, mientras que si la consideramos productora de calor, se obtendrá una eficiencia térmica.

$$\text{COP frigorífico} \Rightarrow \text{COP}_f = P_E/P_e$$

$$\text{COP térmico} \Rightarrow \text{COP}_t = P_C/P_e$$

Y volviendo a la ecuación (1) para relacionar ambos se obtendrá que:

$$\text{COP}_t = \text{COP}_f + 1 - P_p/P_e$$

El límite máximo teórico de la eficiencia viene dado por la que tendría una máquina ideal siguiendo un ciclo termodinámico de Carnot, según las siguientes expresiones:

$$\text{COP Frigorífico máximo} \Rightarrow \text{COP}_{f^*} = T_E/(T_C - T_E)$$

$$\text{COP Térmico máximo} \Rightarrow \text{COP}_{t^*} = T_C / (T_C - T_E)$$

Y una relación entre ambos de

$$\text{COP}_{t^*} = \text{COP}_{f^*} + 1 \quad (2)$$

Donde,

$T_C$  = Temperatura del medio caliente.

$T_E$  = Temperatura del medio frío.

Como se puede observar en la anterior relación el  $\text{COP}_{t^*}$  siempre superará en un punto, en el peor de los casos (máximos) al  $\text{COP}_{f^*}$  y en los casos habituales, según la ecuación (2), la eficiencia en la utilización térmica superará en más de un punto a la eficiencia en utilización de refrigeración. Ambos estarán más próximos cuanto menores sean las pérdidas de energía en el funcionamiento.

En los catálogos de los fabricantes figura el COP nominal de la máquina funcionando en régimen estacionario y trabajando entre unas temperaturas determinadas del fluido frío y del fluido caliente. Hay que tener en cuenta que, fuera de las condiciones nominales especificadas, la eficiencia podría ser muy distinta y que su valor medio estacional sería menor, puesto que, durante muchas horas a lo largo del año, funcionaría a carga parcial.

Del rendimiento que se obtiene en las prestaciones más extendidas de las bombas de calor geotérmicas, se pueden deducir las siguientes consideraciones:

- ✓ Régimen de calefacción: El  $\text{COP}_t$  depende, en gran medida, de la temperatura del recurso geotérmico pero, en líneas generales, su valor suele estar comprendido entre 3 y 4, pudiendo llegar a 5 en algunos casos. Para la gran mayoría de los equipos, la temperatura máxima de agua caliente es de 50°C, con un salto térmico entre ida y retorno de 5°C. Si la calefacción es por generación de aire caliente y difusión por convección, la temperatura de suministro suele estar comprendida entre 32 y 40°C.
- ✓ Régimen de refrigeración: El valor del  $\text{COP}_t$  suele situarse entre 2,5 y 3,5 y, en cuanto a las condiciones de producción de frío, suelen distinguirse dos posibilidades más extendidas:

- Máquina de expansión directa. En la que el aire del recinto a climatizar pasa directamente a través del evaporizador.
- Máquina enfriadora de agua. El evaporador enfría agua que luego se distribuye a los climatizadores locales.

En el primer caso, las condiciones nominales del aire interior suelen ser de 25°C y alrededor del 50% de humedad relativa. Por el contrario, las condiciones nominales de las enfriadoras de agua suelen ser del orden de 7°C para la temperatura de impulsión y 5°C de salto térmico entre impulsión y retorno.

### **1.3.3. Sistemas de captación.**

En el intercambio de calor en una Bomba de calor Geotérmica, como ya se ha visto anteriormente, un intercambiador de calor está conectado al circuito de climatización o ACS (en el interior) y otro está conectado al lado geotérmico (en el exterior). La válvula de cuatro vías dirige la circulación del fluido refrigerante en un sentido o en otro, en función del régimen de funcionamiento; en calefacción, el intercambiador interior funciona como condensador y el exterior como evaporador, intercambiándose estos papeles en el régimen de refrigeración.

Al final del circuito de distribución se encuentran los puntos de demanda, donde debe ser entregado el calor (o el frío) a los recintos de consumo. La gran variedad de casos posibles de entrega final dependen de cada aplicación particular, siendo los más extendidos los de calefacción/refrigeración de locales. Estos puntos de demanda serán el punto de partida para el dimensionamiento de un sistema de aprovechamiento de la energía de muy baja temperatura.

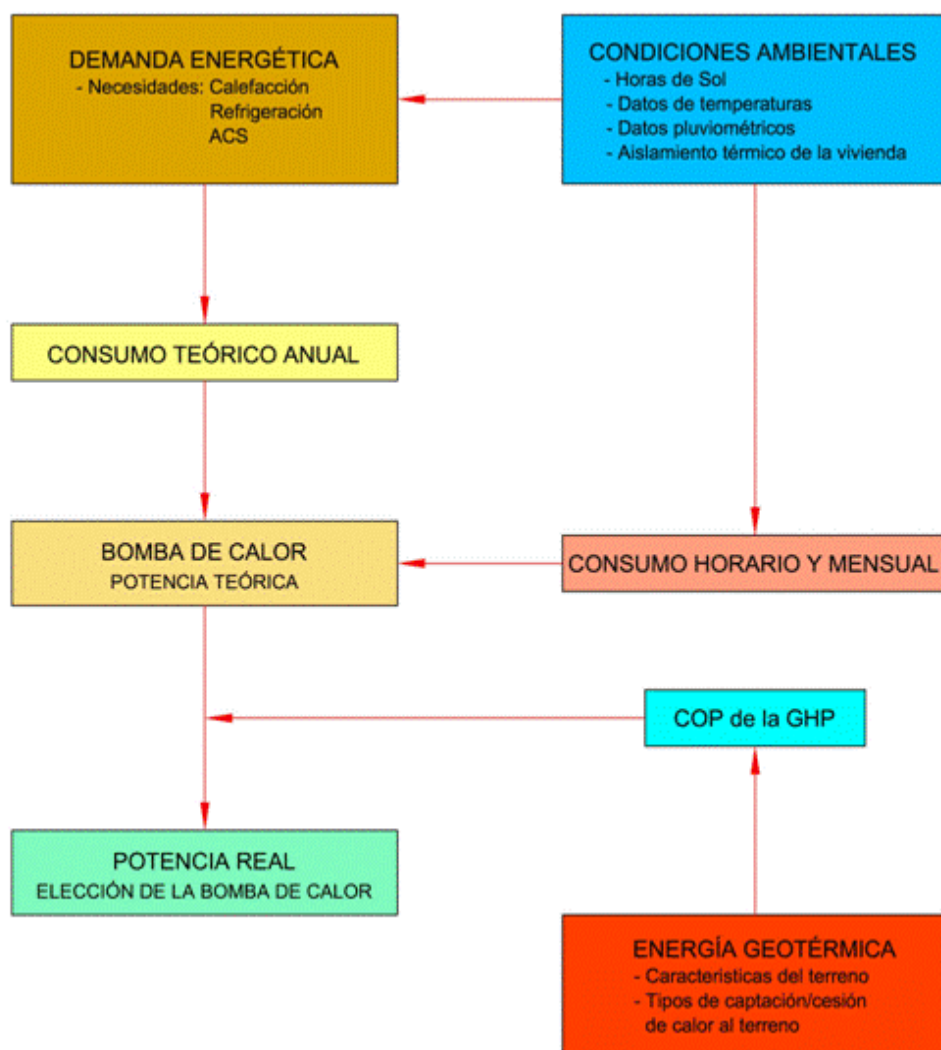
Siguiendo el esquema que aparece en la figura 6, el primer paso será determinar el consumo térmico en éstos punto de demanda, bien en los distintos puntos de calefacción, en el agua caliente sanitaria o en los de refrigeración. Este consumo dependerá del emplazamiento del inmueble y su situación (horas de sol) y de la forma de entrega final del calor o el frío (intercambiadores finales de calor y frío), con sus rendimientos correspondientes.

Este consumo, dividido por el número de horas de funcionamiento, bien en cada caso (refrigeración, calefacción o producción de ACS), o bien mediante tablas de consumo medio por superficie habitable, según las circunstancias climatológicas mencionadas,

proporcionará la potencia media o en horas punta que la instalación de la Bomba de calor precisa.

Afortunadamente, hoy día gracias a la repercusión que estos sistemas tienen en todo el mundo existen tablas que permiten determinar la potencia del equipo en función de las necesidades citadas con facilidad.

Figura 6. Secuencia de etapas para el dimensionamiento de una Bomba de Calor



Fuente: Anexo Geotermia de la Comunidad de Madrid

La potencia requerida que acaba de ser calculada, en cualquier caso, responde a los parámetros empleados y proporciona unos resultados teóricos. En efecto, una bomba de calor geotérmico, diseñada para una potencia máxima, tendrá unos resultados

prácticos que dependerán del rendimiento de dicha bomba, el cual depende a su vez de los factores exteriores, principalmente de la temperatura del foco frío.

Resulta evidente el papel que los intercambiadores de calor primarios, que más bien se podrían definir como captadores del calor geotérmico, juegan en el rendimiento del sistema, en cualquiera de sus versiones de funcionamiento, con más trascendencia en el caso de la refrigeración, al ser más reducido su COP, lo que obliga a prestar más atención a dichos intercambiadores exteriores.

En efecto, la capacidad de intercambiar calor con la fuente de energía geotérmica dependerá de las características del terreno, pero éstas son las impuestas por naturaleza y no se pueden modificar. Lo que sí puede modificarse es la capacidad del intercambiador para absorber o ceder el calor, y ésta dependerá de las necesidades de la bomba de calor geotérmica calculadas y de su rendimiento (COP), según el esquema ya citado de la figura 6.

En realidad las variables que influyen en la optimización de intercambio de calor en los colectores son dos, que se describen a continuación:

❖ **El material de fabricación:**

El material en que están fabricados los colectores es un factor fundamental para el intercambio de calor de éstos con el subsuelo. En principio los materiales con mejores capacidades conductivas son los metales, pero al estar constituidos los captadores por simples tubos, generalmente de poca sección para mejorar el contacto del fluido con las paredes de dicho tubo, los problemas de corrosión que la agresividad del terreno produce, supondrían un coste de mantenimiento bastante elevado. Por lo antes mencionado, en la gran mayoría de los casos se recurre a la amplia gama de variedades de plásticos, y dentro de éstos, habitualmente se elige un intercambiador del tipo Cloruro de Polivinilo (PVC) o alguno de la familia de los propilenos, que une una buena conducción del calor a una flexibilidad que facilita su instalación.

❖ **Tiempo de contacto de los captadores con el terreno y superficie de contacto de los captadores con el terreno:**

Estas dos variables serán determinantes a la hora de dimensionar los captadores. Para una determinada cantidad de calor a intercambiar, a mayor tiempo de intercambio, menor

superficie será precisa y viceversa. Por razones de mercado, las secciones de los colectores suelen ser estándares, aunándose las dos variables tiempo-superficie en la longitud del tubo captador.

Ésta longitud será una función del calor capaz de ser absorbido o cedido por el terreno, de las temperaturas del suelo y del fluido intercambiador, de la resistencia térmica del terreno y de las características conductivas del material del que está compuesto el tubo captador. Puede formularse una función  $F$ , tal que:

$$L_{cap} = F (Q, T_s, T_f, Cap, R_s) \quad (3)$$

donde,

$L_{cap}$  = Longitud del captador de calor (superficie/tiempo de contacto).

$Q$  = Calor a disipar o captar por el terreno

$T_s$  = Temperatura del suelo.

$T_f$  = Temperatura del fluido de intercambio, generalmente agua glicolada.

$Cap$  = Morfología y tipo del material captador.

$R_s$  = Resistencia térmica del terreno (inversa de la conductividad térmica)

En cada caso, y para cada aplicación, puede ser más conveniente un tipo de tubos captadores que otro, de las muchas variedades que existen en el mercado, dependiendo el diseño final de las variables que se acaban de exponer.

El precio será factor determinante a la hora de elegir el sistema de captadores. Es interesante hacer constar que, en la mayoría de los casos no será el precio unitario lo que rentabilice un tipo de intercambio u otro. La sencillez de instalación sobre el terreno y la posibilidad de aprovechar otras obras para instalar la red de captadores, pueden ser los factores decisivos para la elección del sistema pues, en definitiva es esto lo que constituye la parte más importante del presupuesto.

Vista la importancia que la elección del sistema de tubos capadores tiene para la rentabilidad de cualquier aprovechamiento de energía geotérmica, se expondrá cada caso con más detalle en apartados sucesivos.

#### **1.3.3.1. Captadores horizontales.**

El objetivo fundamental de este tipo de instalaciones es proporcionar el foco frío para bombas de calor geotérmicas, cuya finalidad se reduzca a climatización de viviendas o locales con afluencia al público.

Las instalaciones con captadores horizontales precisaran una o varias bombas de calor geotérmicas, para lo cual se precisara una cantidad de tubos colectores variables.

La climatización de viviendas unifamiliares es el ejemplo mas característico y extendido de la utilización de captadores horizontales. En la figura 7 se puede apreciar el tendido de tubos capadores en un circuito que converge en una toma única para alimentar el foco frío de una bomba de calor, destinada a la climatización de una vivienda unifamiliar.

En la misma figura puede apreciarse la escasa profundidad a la que se coloca la red de tubos capadores y la sencillez del sistema de tendido de la misma. Es evidente la serie de limitaciones que impone la instalación, pues requiere:

- La utilización de una superficie de terreno, como la que se aprecia en la figura, con una sobre excavación añadida.
- Una restricción en el aprovechamiento de ese terreno, pues por ejemplo después de la instalación de los colectores, ninguna planta de raíces profundas será admitida.
- Supondrá una dificultad para cualquier servicio añadido posterior que deba atravesar el subsuelo (redes telefónicas, TV por cable, desagües, etc.)

Los captadores horizontales en general son menos eficientes que los verticales, pero no son todo desventajas como mencionaremos a continuación.



Figura 7. Red de captadores horizontales y conexión de tubos.



Fuente: Guía Geotermia de la Comunidad de Madrid.

Por el contrario la serie de ventajas que supone son de gran interés para su aceptación como sistema de climatización. En efecto:

- Su coste es relativamente bajo, pues el de una excavación como la que se aprecia en la citada foto 4.1, no supondría ni el 15% de la inversión total, incluida en ella la bomba de calor.
- No precisa instalaciones exteriores al entorno de la finca.
- No requiere permisos ni autorizaciones especiales aparte del permiso de obra.
- Es limpio y ecológico. En el movimiento de tierras originado, el volumen excavado se repone como relleno del hueco originado.
- El mantenimiento de la red de captadores es, prácticamente nulo.

Para la climatización de una o varias viviendas unifamiliares adosadas, de gran proliferación en los últimos tiempos, se precisaran varias bombas de calor o una de mayor potencia. Ello requerirá mayor cantidad de calor a intercambiar con el terreno, lo que a su vez se traduce en una mayor cantidad de tubos captadores. Por otra parte, se habrá reducido la superficie utilizable de intercambio, pues las parcelas individuales se reducen en beneficio de una común de mayores dimensiones. La clave de la instalación será conseguir un binomio tiempo/superficie

de captación que sirva para satisfacer las necesidades de calor. Una vez determinadas las necesidades del proyecto, el suministro de frío/calor, y calculadas las bombas de calor geotérmicas, habrá que proceder a la instalación de los captadores necesarios para el intercambio de calor. En la figura 8, podemos observar una aplicación compacta y de gran capacidad.

Una ventaja importante de acometer estas tareas de excavación al comienzo de un proyecto completamente nuevo, es que el coste es prácticamente nulo, ya que se integraran el proyecto general de excavación de obra (cimientos, desagües, acometidas de servicios, etc.)

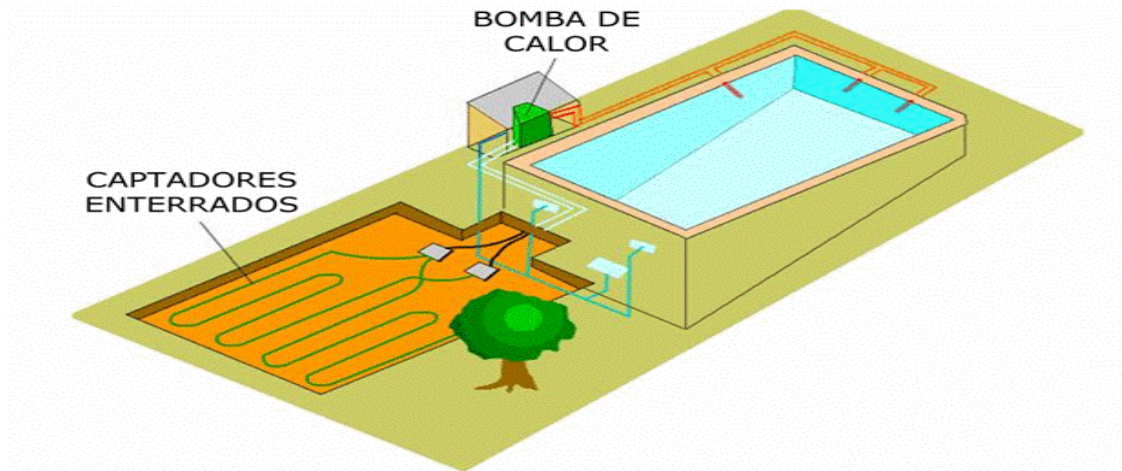
Figura 8. Tendido en espirales de tubos captadores horizontales.



Fuente Geothermal Heat Puma consortium

El principal motivo de la empresa será la instalación de energía geotérmica en viviendas unifamiliares, pero en un futuro se considerará la posibilidad de realizar otros proyectos, como la climatización de piscinas. En el esquema de la figura 9, se observa la climatización de una piscina con una bomba de calor geotérmica, en la cual el foco frío lo constituyen una red de captadores horizontales. La realización de la obra, si se efectúa en conjunto, aprovechando para ejecutar la excavación del vaso de la piscina al tiempo que la del hueco para la introducción de los colectores. Lo que antes se presentaba como algo de costes elevadísimos ahora está un poco más al alcance de todos los bolsillos.

Figura 9. Climatización de una piscina con una instalación horizontal.



Fuente: [www.ingelco.com](http://www.ingelco.com)

El tendido de los tubos captadores es sencillo y de coste reducido. Estos tubos de propileno, PVC o de polietileno de alta densidad están preparados para resistir las agresiones de los contaminantes (abonos, fugas, etc.) que la actividad humana genera y que disueltos en aguas someras pueden llegar a la profundidad de los tubos captadores.

El líquido circulante por el interior de los tubos captadores es agua con anticongelantes o sustancias que mejoren su conductividad, pero con la seguridad de que no provocaran deposiciones o incrustaciones de materiales disueltos o en suspensión. Ello alarga la vida útil de los tubos y reduce el mantenimiento a cotas simbólicas.

#### **1.3.3.2. Sondas Geotérmicas.**

Pueden existir varias razones que desaconsejen la instalación de captadores horizontales como fuente de alimentación geotérmica de muy baja temperatura para una bomba de calor. Entre estas razones se citan las siguientes:

- Imposibilidad de disponer de terreno suficiente para extender los captadores horizontales.
- Inexistencia de un suelo sobre el macizo rocoso.
- La simple presencia de mejores condiciones de captación a más profundidad.



En todos estos escenarios se optara por una instalación vertical. Aprovechando la escasa o nula superficie que ocupa un sondeo, los tubos captadores pueden ser introducidos en uno de ellos, convirtiéndose en sistemas de captación vertical, o mas comúnmente denominados sondas geotérmicas. Tal y como muestra la figura 10, una máquina convencional de sondear puede realizar un sondeo en un reducido espacio, incluso a minima distancia de una vivienda, creando un pozo en cuyo interior serán alojados los captadores verticales.

El entubado de los sondeos será necesario en los primeros metros del sondeo para garantizar su estabilidad, ya que se trata de la zona más alterada e inestable. Si se perfora en terrenos rocosos, bastará con entubar un par de metros máximo.

Figura 10. Perforación para sonda geotérmica al lado de una edificación.



Fuente: Girod Geotermia.

Por el contrario si se perfora en terrenos sueltos de poca consistencia, a la hora de realizar la perforación habrá que asegurar la estabilidad del sondeo para lo cual se trabajara con lodos de perforación que lo mantengan estable. Una vez finalizada esta, se introducirán los tubos captadores dentro del sondeo. Es fundamental utilizar tubos diseñados y homologados

específicamente a la geotermia ya que, de esta manera, se garantizan unas características físicas y mecánicas que aseguran un perfecto funcionamiento del sistema y un elevado grado de intercambio térmico, incluso ante la eventualidad de que el sondeo se derrumbe.

En cualquiera de los casos el sondeo debe estar relleno con algún material que permita una fluida transmisión de calor a los tubos captadores que están en su interior y una circulación del agua que hubiera en el terreno, bien por dos posibles causas:

- Existencia de algún nivel freático a poca profundidad.
- Presencia de aguas someras procedentes de aguas pluviométricas.

Otro factor a tener en cuenta es que el agua glicolada que va dentro de los captadores deben ser introducidos en el sondeo a una presión tal que contraste con la presión existente en el fondo del sondeo.

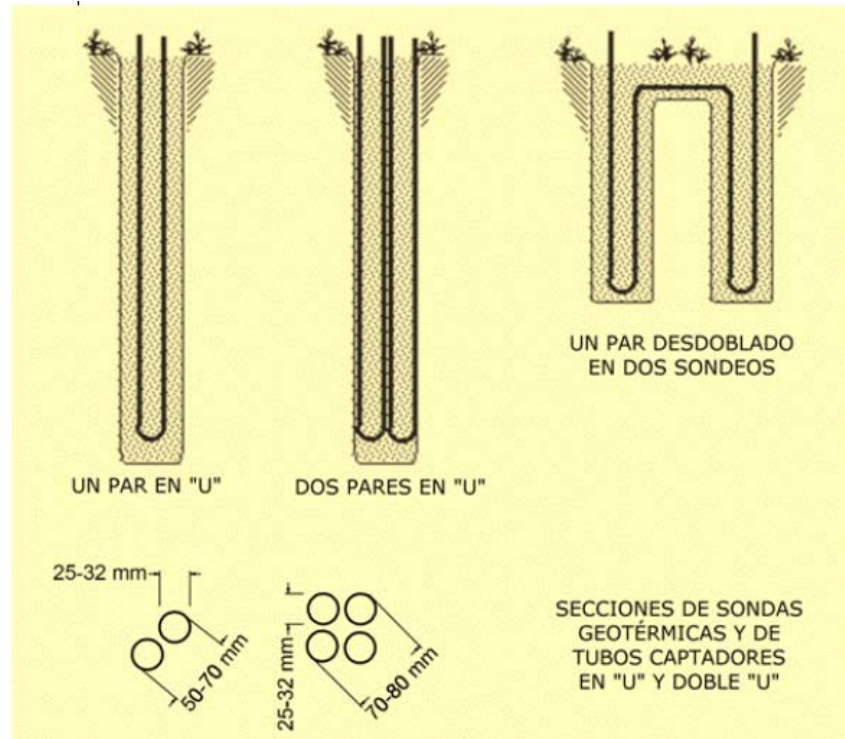
En cuanto al material que ira dentro del sondeo, deberemos tener en cuenta que la presencia de agua embebiendo al resto de materiales aumenta la capacidad de transmisión de calor geotérmico, incrementando el rendimiento de la bomba de calor geotérmica. Por ello en el caso de que no haya agua presente, un relleno de gravas o arenas permeables es lo más aconsejable para incrementar la conductividad térmica. Un relleno de hormigón con bentonita (arcilla blanca de gran conductividad térmica) o algún material de características similares también puede ser empleado.

Como podemos apreciar en la figura, los tubos captadores pueden distribuirse en el sondeo en forma de tubos en “U”, cuyas salidas se conectan al circuito primario de las bombas de calor geotérmicas. También es interesante resaltar las dimensiones y el espaciado de los tubos captadores, con lo que un sondeo de un diámetro de 15 mm, puede albergar hasta 4 pares de tubos en “U”.

El dimensionamiento de la red de tubos captadores verticales en sondas geotérmicas se realiza del mismo modo que el de los captadores horizontales. La misma formula conduce a determinar la longitud adecuada de tubos captadores. En este caso, se puede aumentar la superficie de terreno a excavar para introducir más tubos captadores. Sin embargo, se puede aumentar en numero de pozos, o aumentar los pares de tubos en “U”, bien dándoles un

mayor recorrido por sonda, bien aumentando el numero de ellos por cada sonda.

Figura 11. Diversos tipos de instalación de tubos captadores verticales en sondas



Fuente: Geothermal Applications. Climate Master.

Las sondas geotérmicas, son por lo general, más caras que los captadores horizontales enterrados a poca profundidad debido a su mayor coste de ejecución. Sin embargo, presentan mejores niveles de conductividad térmica, por lo que la longitud del tubo captador es menor en las sondas geotérmicas que en los captadores horizontales para igualdad de necesidades energéticas. Así mismo, los rendimientos para refrigeración son muy superiores en las sondas geotérmicas.

Por este motivo a la hora de realizar un proyecto será necesario un análisis exhaustivo de las características del terreno y vivienda, para elegir entre captadores horizontales y sondas geotérmicas y tomar la Decisión mas acertada.

#### 1.3.4. Aplicaciones.

Durante el recorrido a lo largo de este proyecto, nos centraremos siempre en la aplicación de esta tecnología a la climatización y ACS para hogares, es especial para viviendas unifamiliares. A

pesar de ello y para concluir el primer capítulo se ha querido añadir una nota de optimismo e incluir las posibles aplicaciones de la geotermia en el sector de la edificación, ya que su conocimiento nos abrirá las puertas hacia nuevos sectores en un futuro que esperemos no sea muy lejano. Dichas aplicaciones dependerán del rango de las temperaturas del circuito secundario.

Las aplicaciones que hoy día se dan en la geotermia son las siguientes y las hemos querido ordenar según la preferencia que estas actividades tendrán en nuestro negocio o futuros planes de negocio:

- Climatización de edificios y producción de ACS.
- Natación, baños y balneología.
- Climatización de invernaderos.
- Acuicultura y crianza de animales.
- Secado de alimentos y maderas.

Todas estas aplicaciones nos dan ciertas oportunidades con las que el negocio puede ir renovándose además de investigar y seguro poder dar con algunas iniciativas novedosas.

## CAPÍTULO 2

# ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado tiene como finalidad medir el número de individuos, empresas u otras entidades económicas que generen una demanda que justifique la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes o servicios, sus especificaciones y el precio que los consumidores están dispuestos a pagar. Adicionalmente, el estudio de mercado va a indicar si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea adquirir el cliente.

Sirve además, como base para determinar si la idea de negocio se llevará a cabo o si por el contrario se decide no seguir adelante con la inversión inicial; además, proporciona información indispensable para las investigaciones del proyecto, como son tamaño del mercado, localización e integración económica. El estudio de mercado permite identificar importantes elementos que deben tomarse en cuenta, no sólo en la evaluación del proyecto de inversión, sino también en la estrategia de construcción y operación de la unidad económica que se analiza.

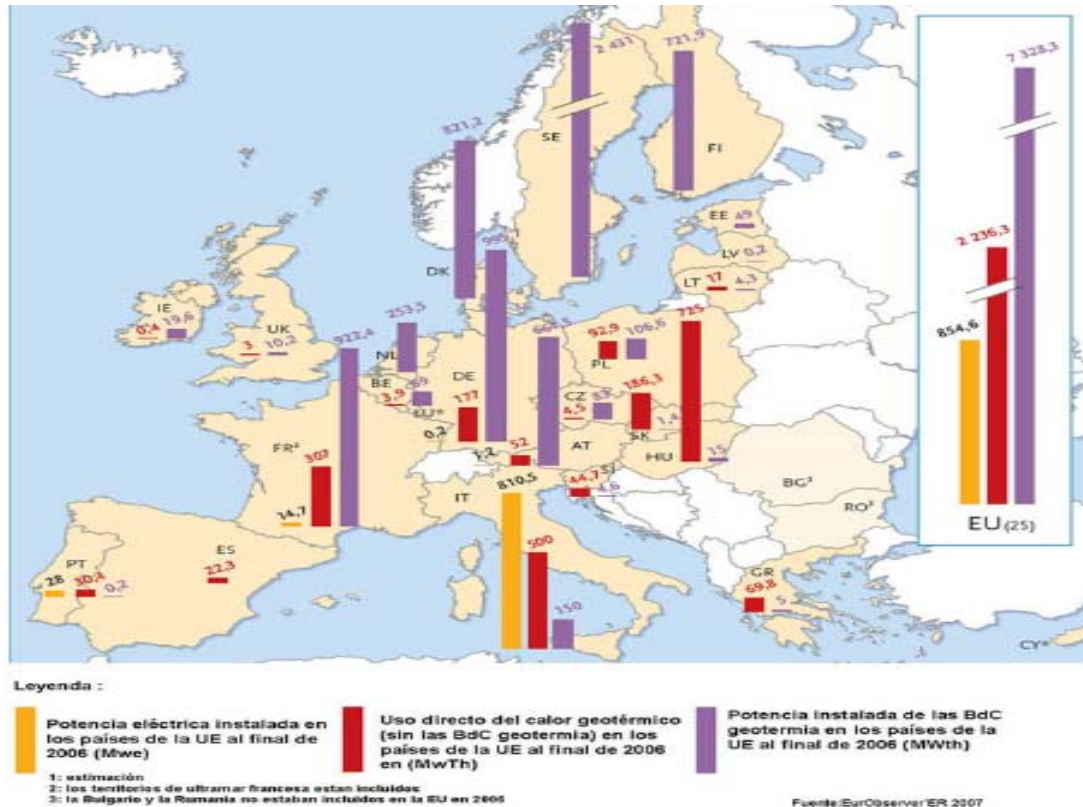
El estudio de mercado se complementará con el plan de marketing para determinar la clase de producto que debemos ofertar, según nuestras posibilidades y la necesidades del mercado, así como el precio con el que debemos posicionarnos en ese mercado.

### **2.1. La Energía Geotérmica en España.**

Al contrario de lo que sucede en otros países de Europa, entre los que se pueden citar Suiza, Alemania, Francia, Italia, Suecia o Austria, así como en los Estados Unidos, Canadá y otros países desarrollados, el desarrollo de la energía geotérmica superficial o de muy baja entalpía es aún muy escaso. Siendo uno de los objetivos de este proyecto contribuir a la divulgación y conocimiento de este tipo de tecnología, para poder aprovechar sus aplicaciones en el sector de la edificación.



Figura 12. Energía Geotérmica en Europa.



Fuente: Guía Geotermia de la comunidad de Madrid.

A continuación se iniciará una breve descripción del uso de la energía geotérmica en España, que sin duda se podría resumir en pocas palabras.

El número de bombas de calor geotérmicas instaladas en el país en el año 2006, según fuentes del sector, era de alrededor de 300. La mayoría se encontraban en Cataluña, principalmente en viviendas residenciales de nueva construcción.

La potencia instalada para utilización de calor geotérmico en el año 2005, era de 22,28 MWt ascendiendo la energía empleada a 347,24 TJ.

La potencia instalada para producción de energía de origen geotérmico es sencilla de calcular puesto que es nulo.

Se puede llegar a una primera conclusión, y es que la aportación de la energía geotérmica al consumo de energía primaria en España es insignificante. En el año 2004 era del 0,01% y actualmente será un porcentaje menor, pues en los últimos años

se ha producido un espectacular crecimiento de la energía eólica y de la energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, mientras que la energía geotérmica ha permanecido estancada.

Intentaremos buscar una explicación razonable al escaso aprovechamiento que se hace en España de los recursos geotérmicos de muy baja temperatura, y se expone una visión resumida del conjunto de recursos, puesto que no tienen ninguna relevancia en el desarrollo del proyecto, pero si pueden ayudarnos a entender el global de la cuestión.

Resulta extraña la escasa implantación de las bombas de calor geotérmicas en España, recordamos como hemos indicado anteriormente que en el año 2006 eran 300. Más extraño todavía resulta si lo comparamos con países del norte de Europa, con inviernos extremadamente fríos en algunos casos, como Suecia y también resulta anómalo que un país como Francia, con un clima mucho más benigno y parecido al español sea el cuarto país de la Unión Europea, por detrás de Suecia, Alemania y Austria, con 28.500 unidades instaladas.

En lo que sigue se expondrán alguno de los argumentos que podrían explicar la impopularidad de esta tecnología en nuestro país:

- ❖ Falta de promoción. La gran demanda de bombas de calor geotérmicas en otros países del centro y norte de Europa en los últimos años ha originado que los principales fabricantes de Suecia, Estados Unidos, Francia e Italia no hayan tenido capacidad suficiente como para exportar a nuestro país hasta hace pocos años. Las primeras bombas de calor geotermias empezaron a instalarse en nuestro país en el 2000-2001.
- ❖ Poco interés. La conciencia medioambiental que ahora empieza a florecer es algo que hasta hace pocos años no existía. La instalación de este tipo de tecnología en cualquier edificación, supone un incremento del precio de ésta, lo que a su vez implica un incremento de la hipoteca. La falta de interés, por parte de los promotores inmobiliarios, y por parte de los compradores de vivienda nueva, más preocupados por la evolución del Euribor que por la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, y no dispuestos a ver incrementados sus hipotecas con el coste adicional, no desdeñable, que representa una instalación para aprovechamiento de energía geotérmica de muy baja temperatura. De todas formas el conocimiento de este tipo de instalaciones así como sus

ventajas tampoco es muy conocido, y quizá en eso se debería de trabajar.

- ❖ Falta de apoyo institucional. Mientras los organismos relativos a la administración central han apoyado la construcción de parques eólicos y solares fotovoltaicos, así como el derivado de la solar térmica para la producción de ACS en los hogares, llegando a hacerlo obligatorio en todas aquellas edificación de nueva construcción, toda la administración central se ha olvidado de la energía geotérmica, ya que puede no hubiese ningún grupo que presionase para la implantación de esta tecnología. Hecho que parece cambiará en un futuro. Solo recientemente se ha producido una inflexión en este aspecto y, en la actualidad son muchas las comunidades autónomas que subvencionan la instalación de bombas de calor geotérmicas.

En el actual Plan de Energías Renovables (PER) del 2005-2010 en España, se establece como objetivo, que las fuentes de energía renovable cubrieran al menos un 12% de la demanda total de energía primaria. En este plan de energía no se contemplaba la geotermia como fuente renovable de energía, no se consideraba ni tenía objetivos específicos.

Afortunadamente en el nuevo **PER 2011-2020** parece muy ambicioso, ya que en éste el objetivo de la energía cubierta por Energías Renovables (EE.RR.). es del 20%. Tal evolución parece posible y conveniente para nuestro país. El nuevo PER profundizará en el desarrollo de áreas maduras o más consolidadas e **incorporará otras nuevas como la Geotermia como unos objetivos concretos para el 2020.** Este marco temporal coincidirá como la puesta en marcha de nuestra empresa y sin duda supondrá un potente impulsor de nuestra demanda.

- ❖ Ausencia de reglamentación específica. Nunca ha existido una reglamentación determinada relativa a la perforación de sondeos para instalar sondas geotérmicas. Los profesionales del sector, como instaladores o empresas de sondeos, así como particularmente usuarios potenciales, han visto retrasados sus proyectos debido a que la persona responsable de conceder la autorización no disponía de la reglamentación pertinente o simplemente porque no lo ha considerado de su competencia.

Si a todo esto unimos el poco volumen de mercado que representan las sondas geotérmicas, poco populares en nuestro país, se puede llegar a comprender la falta de interés de las empresas de sondeos nacionales por especializarse y dedicarse a este ámbito.

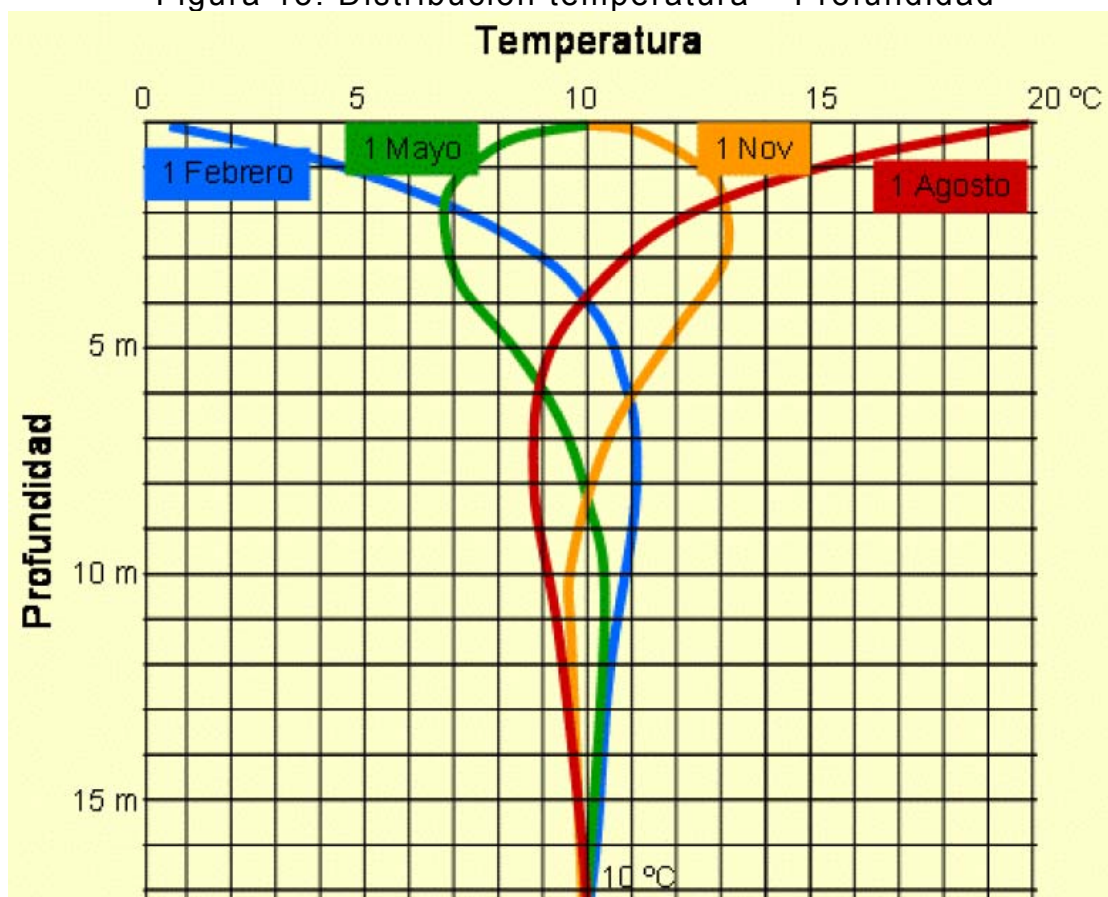
Parece que estas son algunas de las causas del escaso aprovechamiento de la energía geotérmica de muy baja temperatura en España.

A parte de todo esto, todo apunta a que en un futuro todas estas causas dejaran de tener tanta validez, debido al constante incremento de los precios de los carburantes y al aumento de los costes de agua, gas y luz, energía eléctrica para uso doméstico.

Uno de los principales argumentos que hablan a nuestro favor, sería el clima del que gozamos en nuestro país, y principalmente la radiación solar. La Península Ibérica recibe una radiación media de unos 15 MJ/m<sup>2</sup>.d, que calienta la superficie de unos suelos, que en gran parte de la superficie nacional, carece de vegetación, con elevada temperatura ambiental, que recibe escasas precipitaciones anuales y que permanece cubierto de nieve solo en momentos puntuales del año.

Estas circunstancias favorecen el almacenamiento de calor solar en la tierra, en comparación con otros países europeos. Si en el norte y centro de Europa aprovechan temperaturas del subsuelo a pocos metros de profundidad de tan sólo 10 - 12°C con pequeñas variaciones, e incluso de 8°C, como es el caso de Suiza, en España, a partir de 5m. de profundidad podemos encontrarnos con temperaturas que oscilan levemente sobre los 15°C. Si profundizamos un poco más, unos 15 - 20m. las temperaturas tienen una estabilidad térmica que suele ser de 17°C todo el año. Factor importante es el de la inercia térmica, siempre a tener en cuenta durante los sondeos y análisis, esta inercia térmica condiciona el desfase temporal, alcanzando el subsuelo los valores más frescos en primavera, después del invierno, y los valores más cálidos en otoño, tras el verano.

Figura 13. Distribución temperatura – Profundidad



Fuente: Guía Geotermia de la comunidad de Madrid

Podríamos afirmar sin miedo a equivocarnos que el suelo español reúne mejores cualidades para almacenar e intercambiar calor que la mayoría de los países donde las instalaciones de bombas de calor geotérmicas están más extendidas.

La situación de las compañías eléctricas, obligadas a comprar a particulares energía procedente de energías renovables, con costes de generación mucho mayores que aquellas energías que proceden de combustibles fósiles, no podrá mantenerse mucho tiempo sin que esto afecte de forma directa a los consumidores, que verán como sus facturas por uso de energía serán incrementadas. Cuando esto ocurra, la energía geotérmica de muy baja temperatura saldrá del olvido, donde actualmente se encuentra recluida.

La adaptación y transposición, por parte de los organismos competentes de las comunidades autónomas, de reglamentación y normativa que ya existe en otros países europeos sobre la realización de sondeos para aprovechamiento geotérmico,

facilitará la labor de instaladores y perforistas, y sobretodo reducirá la demora y agilizará todo el proceso desde que se estudia la posibilidad de instalar la geotermia en un determinado lugar, hasta que el consumidor pueda disfrutar de las ventajas procedentes de la misma.

### **2.1.1. Situación del mercado español.**

A diferencia de otras energías renovables la energía geotérmica tiene escasa penetración en España, mientras que en otros mercados ya se considera una tecnología y mercados maduros, como es el caso de Suiza, Alemania, Francia o EE.UU.

Por ejemplo en el caso de Estados Unidos, el crecimiento de esta tecnología es del 25% anual, en total se estiman mas de 1 millón de instalaciones, lo que supone un ahorro 8 billones de KWh anuales o el equivalente a la reducción de la demanda eléctrica en 2,64 millones de KW. En términos de contaminación esto supondría 5,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> eliminados o el equivalente a 1,3 millones de coches menos o 385 millones de árboles plantados.

La energía geotérmica de baja entalpía es relativamente emergente y existen pocos proveedores de equipos a nivel mundial. En España no existen fabricantes de equipos, existen instaladores o comercializadores autorizados.

→ Tendencias y tecnologías de mercado.

#### **1) IMPULSORES**

- Desarrollo sostenible.
- No se generan residuos.
- Normativas comunidades autónomas.
- Aumento precio combustibles.
- Reducción de dependencia energética con respecto a otros países. Competitividad economía española.
- Desarrollo social, se lleva la energía a zonas rurales.
- Confort. No se requieren sistemas de ventilación, chimeneas, al no producirse gases que requieran su evacuación.

- Reducción factura eléctrica. Rendimiento hasta 4 veces superior a caldera convencional, gasto hasta 75% inferior.
- Desarrollo de nuevo sector de la economía creando nuevas empresas y empleo.

## **2) BARRERAS.**

- La definición y caracterización de Energía Renovable es confusa y ambigua.
- Necesidad de ser clasificada como ER.
- La inversión inicial es elevada.
- Coste del terreno.
- Aunque el retorno de la inversión este asegurado a medio/largo plazo, se necesita del capital inicial para comenzar el proyecto.
- Desconocimiento generalizado de la sociedad de la existencia de este recurso.
- Propiedad. ¿De quién es la energía geotérmica que yace en el subsuelo?

### **2.2. Futuro de los recursos de muy baja temperatura.**

En este apartado nos ocuparemos de analizar el futuro de los recursos geotérmicos de muy baja temperatura, es decir aquellos que nos interesan a la hora de instalar bombas de calor geotérmicas.

Para la energía de muy baja temperatura, su perspectiva reside, fundamentalmente, en la gran disponibilidad de los recursos, extendidos prácticamente a la totalidad del planeta. Su principal baza de futuro es la capacidad de ahorro frente a otros tipos de energía, mientras que su principal inconveniente se encuentra relacionado con las bajas temperaturas.

Si se consigue aumentar la temperatura del recurso para los funcionamientos invernales y reducirla para las épocas estivales, se habrá dado un gran paso para rentabilizar el empleo de la energía geotérmica de muy baja temperatura.

El uso de este tipo de aplicaciones para los recursos de muy baja temperatura, combinado posibles mejoras a base de otro tipo de energías limpias alternativas, se presenta con unas perspectivas muy halagüeñas de futuro para todo el territorio español. Como ya se ha dicho con anterioridad, la temperatura media del subsuelo en la Península Ibérica es superior a la media Europea, donde esta alternativa no sólo se presenta como una a tener en cuenta, sino que la aplicación tiene un desarrollo positivo. Si a todo esto le añadimos el crecimiento en el desarrollo de otras alternativas energéticas como la solar fotovoltaica se puede concluir que en España dispone de unas condiciones inmejorables para el desarrollo de dos energías limpias, la geotérmica de muy baja temperatura y la solar térmica, con un potencial compartido, que presentan una de las mejores alternativas de futuro en el campo energético.

Es posible que tengamos que esperar una reestructuración de las administraciones en las que tenga cabida este novedoso potencial pues, donde en Europa (Suecia, Francia, Suiza, Austria, Alemania) ya han sido recogidas legislación y normativas aplicables a este tipo de recursos, en España no se dispone, de momento, de normas de actuación parecidas a las de estos países. Será necesario en un futuro próximo disponer de una reglamentación sobre sondeos o tendido de captadores del calor geotérmico, para prever riesgos futuros o agotamiento de potenciales acuíferos con posibilidad de utilización geotérmica.

Para concluir este apartado podríamos añadir que existen precedentes de otras alternativas de energías renovables, como lo son la eólica, solar o mini-hidráulica, que han dispuesto del apoyo e impulso de la administración bien vía tarifa, bien con seguridad de mercado o bien con simples subvenciones, cualquier soporte de estos tipos a la tecnología base de nuestra futura empresa, sería de gran ayuda para la implantación de una alternativa que se presenta como una energía renovable de futuro.

### **2.3. Definición del mercado.**

Cualquier análisis de mercado requiere una gran exactitud a la hora de elegir y situarse en una zona determinada del mismo. Sabiendo que el mercado de las energías renovables continuara creciendo de forma estable, se puede suponer que es una de las áreas del campo de la construcción donde más se puede innovar y mejorar.



Para conocer mejor el mercado donde se basara la empresa debemos realizar un análisis demográfico del mismo resaltando las cualidades mas importantes del mismo, que nos lleven a una posibilidad de negocio y a ventajas competitivas que la hagan factible y viable.

### 2.3.1. Dimensión.

La energía geotérmica de baja temperatura, tiene grandes posibilidades en nuestro país, ya que como se ha mostrado anteriormente, tiene unas características favorables, y su implantación es casi nula.

El mercado español es muy grande, así que se ha preferido centrarse en un área determinada, conocida y que a parte de las posibilidades que presentan los datos abajo mostrados resulte familiar al empresario.

Con una población de 424.239 según el censo de 2007 (Instituto Nacional de Estadística), La Zona Oeste de Madrid, es una de las regiones de mayor crecimiento de nuestra comunidad. Hemos configurado el mercado de tal forma que este formado por los siguientes municipios: Boadilla del Monte, Brunete, Collado Villalba, Galapagar, Hoyo de Manzanares, Majadahonda, Pozuelo de Alarcón, Las Rozas de Madrid, Torreldones, Villanueva de la Cañada y Villaviciosa de Odón.

Tabla 2. Población de los municipios.

	Total
Total (Comunidad Madrid)	6.081.689
Boadilla del Monte	39.791
Brunete	8.967
Collado Villalba	52.886
Galapagar	30.007
Hoyo de Manzanares	7.298
Majadahonda	63.545
Pozuelo de Alarcón	79.826
Rozas de Madrid (Las)	79.876
Torreldones	20.452
Villanueva de la Cañada	15.882
Villaviciosa de Odón	25.709
Total (Zona Oeste)	424.239

Fuente: Elaboración propia. (INE)

En la siguiente tabla se mostrará la evolución de esta zona de la Comunidad de Madrid. Mediante la comparación con la evolución del total de la Comunidad se observan cambios significativos que nos llevan a concluir que efectivamente se encuentra entre las zonas de mayor desarrollo dentro de la Comunidad.

Tabla 3 Evolución de la dimensión del mercado

VARIACIONES	1998-2002	2002-2007	1998-2007
C.Madrid	10,03%	8,93%	19,86%
Boadilla del Monte	46,59%	43,52%	110,38%
Brunete	44,26%	42,77%	105,95%
Collado Villalba	8,18%	24,41%	34,59%
Galapagar	20,38%	31,23%	57,97%
Hoyo de Manzanares	14,50%	27,05%	45,47%
Majadahonda	20,20%	26,95%	52,60%
Pozuelo de Alarcón	12,04%	14,89%	28,73%
Rozas de Madrid (Las)	27,75%	30,48%	66,68%
Torrelodones	28,50%	43,39%	84,25%
Villanueva de la Cañada	31,16%	32,72%	74,07%
Villaviciosa de Odón	19,79%	20,21%	44,00%
Total (Zona Oeste)	21,33%	26,59%	53,58%

Fuente: Elaboración propia (INE)

### 2.3.2. Localización. (Zona Oeste de la Comunidad de Madrid.)

Con el propósito de presentar el mercado, haremos una breve descripción del mismo. Lo que se pretende es dar a conocer alguno de los datos demográficos del mercado en cuestión.

Once municipios del Oeste de la Comunidad de Madrid que se extienden en 496,5 kilómetros cuadrados, el 6,2 por ciento de la región, forman el área más próspera de España, y supera a 14 provincias y a la Comunidad de la Rioja en población. Esta área está formada por los municipios de Boadilla del Monte, Brunete, Collado Villalba, Galapagar, Hoyo de Manzanares, Majadahonda, Pozuelo de Alarcón, Las Rozas de Madrid, Torrelodones, Villanueva de la Cañada y Villaviciosa de Odón.

Así lo revela la Reseña Zonal del Oeste metropolitano, la nueva estadística dedicada a ofrecer información a las Corporaciones Locales y a los ciudadanos y que forma parte de una serie de diez estadísticas zonales.(www.lukor.com)

La zona Oeste de la Comunidad de Madrid es significativamente más joven que la media regional, concentra un alto nivel

socioeconómico, tiene los datos de paro más bajos de la Comunidad y una de las tasas de actividad femenina más altas, lo que la convierte en la zona más próspera de España.

Con 424.239 personas empadronadas, esta zona tiene más población que las provincias de Álava, Ávila, Burgos, Cuenca, Guadalajara, Huesca, Lugo, Orense, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Teruel y Zamora; y tiene tantos habitantes como la suma de la Comunidad Autónoma de La Rioja y la provincia de Soria. Además, concentra el doble de población que San Sebastián, un 60 por ciento de población más que La Coruña y casi un 10 por ciento más que Bilbao.

Del estudio se desprende que la zona Oeste de la región se sitúa como la de mayor crecimiento relativo en los últimos tiempos. En concreto, el crecimiento interanual de la población en los últimos cinco años oscila en torno al 6 por ciento y las últimas proyecciones de población estimadas cifran en 539.023 los habitantes en el año 2017, lo que supone un crecimiento del 27 por ciento en diez años.

Así mismo, la población de esta zona es significativamente más joven que la media, con un 19,07 por ciento de menores de 15 años frente a un 8,02 de mayores de 65 años.

En cuanto a las condiciones socioeconómicas de la zona, el informe la sitúa muy por encima de la media con ratios muy favorables en lo que respecta a formación, acceso al empleo y renta. En concreto, el paro registrado resulta muy inferior a otras zonas (2,4 por 100 habitantes, frente al 3,5 de la media regional), y refleja un alto nivel de ocupación. En este sentido, resulta especialmente relevante como indicador de desarrollo social la tasa de actividad femenina, que está claramente por encima de la media regional (48,9 por ciento frente a un 42,6)

En esta zona, que incluye los seis primeros municipios en el ranking regional de renta Per cápita (Pozuelo de Alarcón, Las Rozas de Madrid, Majadahonda, Villanueva de la Cañada, Boadilla del Monte y Torrelovelón) se concentra la mayor renta de la Comunidad de Madrid: 17.350 euros Per cápita en 2005, lo que supone un 39 por ciento más que la media regional.

Con este estudio demográfico del mercado se pretende apoyar la idea de que tomar la zona Oeste de la comunidad de Madrid como mercado en el que sentar las primeras bases de nuestra empresa es una buena idea. Es una de las zonas de mayor crecimiento en

los últimos años, los indicadores demográficos antes mencionados así lo demuestran:

- ✓ Población más joven que la media de la región.
- ✓ Alto nivel socio-económico. Basándonos en indicadores tales como la renta, la tasa de actividad femenina o la formación de sus habitantes.
- ✓ Tiene los niveles de paro más bajos de la Comunidad.
- ✓ Proyección de crecimiento de la población elevada.

### 2.3.3. Consumo.

#### 2.3.3.1. Marco socio-económico de la comunidad de Madrid.

La comunidad de Madrid es una región que alberga más de seis millones de habitantes, por lo que se caracteriza por una alta densidad demográfica (13,4% de la población nacional), en un territorio bastante pequeño (1,6% del total nacional), un importante rol económico que aporta la sexta parte del Producto Interior bruto (PIB) nacional, el PIB Per cápita más alto de España (más de un 30% superior a la media española), y todo esto, con un escaso potencial de recursos energéticos.

Todas estas características la convierten en un caso único del territorio nacional, en el que la energía se constituye como un factor clave para el desarrollo de la región, a pesar de su reducida producción autóctona y su alto consumo energético, que no deja de crecer cada año.

Tabla 4. Relación de PIB/HAB

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PIB (M€)	121.067	126.692	130.875	135.607	140.981	147.483	154.316
HABITANTES	5.205.408	5.372.433	5.527.152	5.718.942	5.804.829	5.964.143	6.008.183
PIB/HAB (€/hab)	23.258	23.582	23.679	23.712	24.287	24.728	25.684

Fuente. Elaboración propia. (INE)

#### 2.3.3.2. Consumo de productos energéticos.

El siguiente estudio determinará la tendencia que el consumo de productos energéticos sigue en la Comunidad de Madrid. Nos ayudará a estudiar si las nuevas políticas energéticas tienen alguna relevancia realmente y en qué afecta esto a nuestra empresa.

El consumo total de energía de la comunidad de Madrid en el año 2006 fue de 11.195ktep. lo que teniendo en cuenta que el consumo de energía final del conjunto de España fue de 106.154ktep. Representa un 10,5% del total nacional.

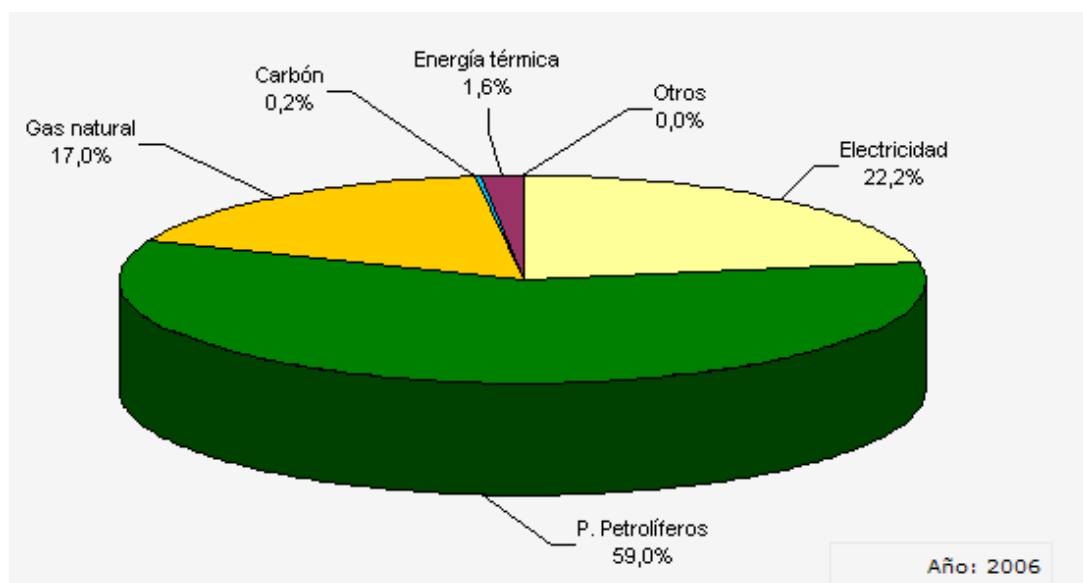
Tabla 5. Evolución consumo de energía

Evolución del consumo de energía final (ktep) de la Comunidad de Madrid							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Electricidad	1.880	1.986	2.063	2.190	2.293	2.204	2.484
P.Petrolíferos	5.970	6.222	6.250	6.313	6.373	6.515	6.600
Gas Natural	1.208	1.357	1.464	1.548	1.758	1.847	1.906
Carbón	26	24	23	21	20	20	19
Energía Térmica	134	142.164	184	187	203	184	
Otros	0	0	0	0	0	0	3
TOTAL	9.218	151.753	9.984	10.259	10.647	10.770	11.012

Fuente: Elaboración propia.

Gracias a la tabla podemos comprobar que los productos petrolíferos siguen ocupando gran parte de nuestro balance energético, y que la evolución de otros como los biocarburantes es muy lenta. Como hemos citado, de la fuente energética final consumida, los derivados del petróleo suponen un 59% del consumo, la electricidad un 22,2%, el gas natural un 17% y el resto poco más del 1,8%.

Figura 14. Fuente del consumo eléctrico



Fuente: Fundación de Energía de la Comunidad de Madrid

En cuanto a la evolución del consumo final de energía se puede observar cómo desde el año 2000 hasta el año 2006 ha aumentado en 1.977ktep. lo que supone un incremento del 21,4%. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 3,29%.

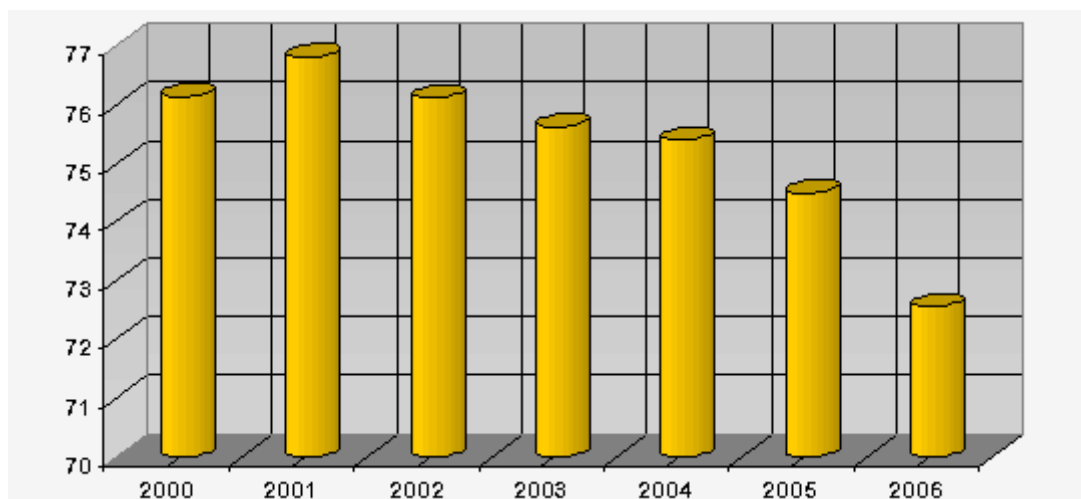
El consumo de energía por habitante y año se sitúa en torno a los 1,86 tep/hab. Habiéndose incrementado desde 1,77 tep/hab en el año 2000, mientras que la intensidad energética ha decrecido ligeramente pasando de los 76,1 tep/M€ en el año 2000 a los 72,5 tep/M€ en 2006, lo que es signo inequívoco de los efectos beneficiosos de la política energética aplicada en los últimos años, y que sin duda seguirá por lo mismo cauces, en los que se incluye fomentar las alternativas de recursos renovables.

Tabla 6. Intensidad energética

Intensidad energética (tep/M€ )						
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
76,1	76,8	76,1	75,6	75,4	74,5	72,5

Fuente: Elaboración propia. (INE)

Figura 15. Intensidad energética



Fuente: Fundación de Energía de la Comunidad de Madrid

Por otro lado, se ha denominado intensidad petrolífera, definiendo como tal la relación entre el consumo final de derivados del petróleo y el producto interior bruto. Para este indicador se

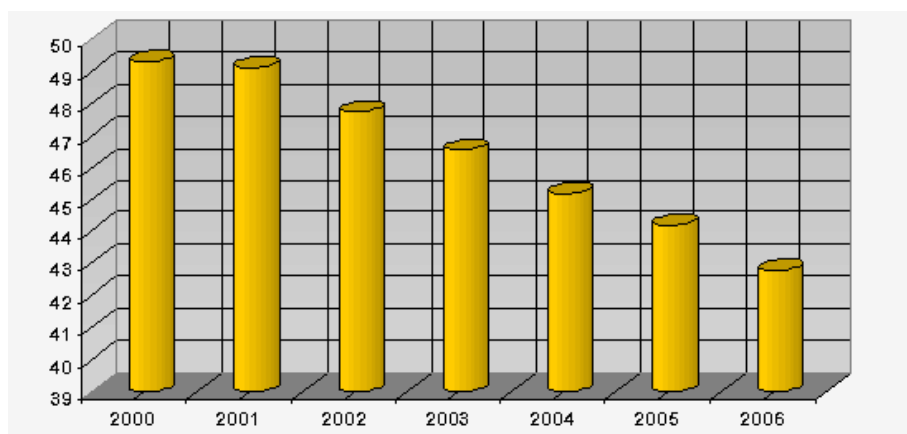
observa una disminución significativa desde el año 2000 con un valor de 49,3 tep/M€ hasta un mínimo de 42,8 tep/M€, con lo que puede apreciarse un descenso lineal, y consecuentemente, la menor dependencia de la región de los derivados del petróleo, lo que sigue confirmando que las políticas funcionan en la Comunidad de Madrid.

Tabla 7. Intensidad petrolífera.

Intensidad petrolífera (tep/M€ )						
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
49,3	49,1	47,8	46,6	45,2	44,2	42,8

Fuente: Elaboración propia.(INE)

Figura 16. Intensidad petrolífera.



Fuente: Guía geotermia de la Comunidad de Madrid

Lo que realmente nos interesa en este apartado, es el consumo de energía doméstico, para eso tendremos que estudiar la sectorización del consumo de energía en la Comunidad de Madrid.

### 2.3.3.3. Sectorización del consumo.

Según estudios realizados por la propia comunidad en 2006 los datos del consumo energético según sectores sería el siguiente:

Tabla 8. Sectorización del consumo

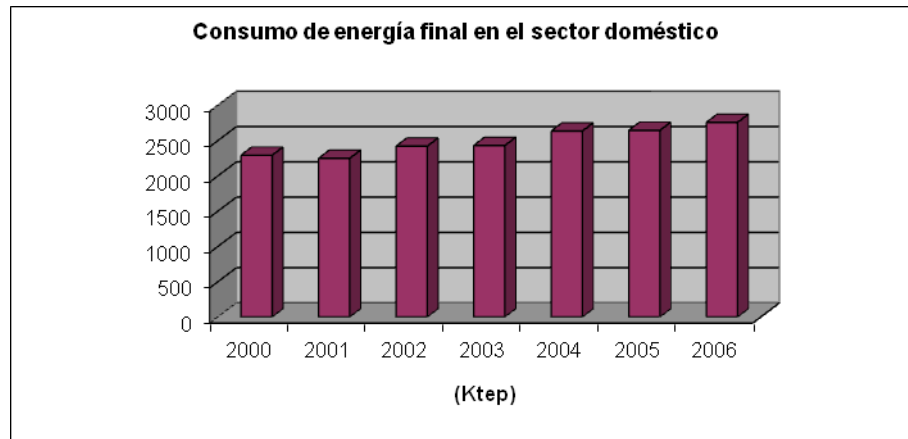
Consumo de energía final por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Agricultura	153	189	265	423	286	314	353
Energético	10	8	8	9	9	8	9
Industria	1.190	1.255	1.205	1.207	1.281	1.370	1.244
Transporte	4.601	4.964	5.098	5.134	5.242	5.404	5.547
Servicios	877	965	869	929	1.065	1.146	1.212
Doméstico	2.292	2.248	2.421	2.430	2.635	2.645	2.758
Otros	95	103	96	125	113	101	72
Total (Ktep)	9.218	9.732	9.962	10.257	10.631	10.988	11.195

Fuente: Creación propia. (INE)

La evolución del consumo energético en el sector doméstico es la siguiente:



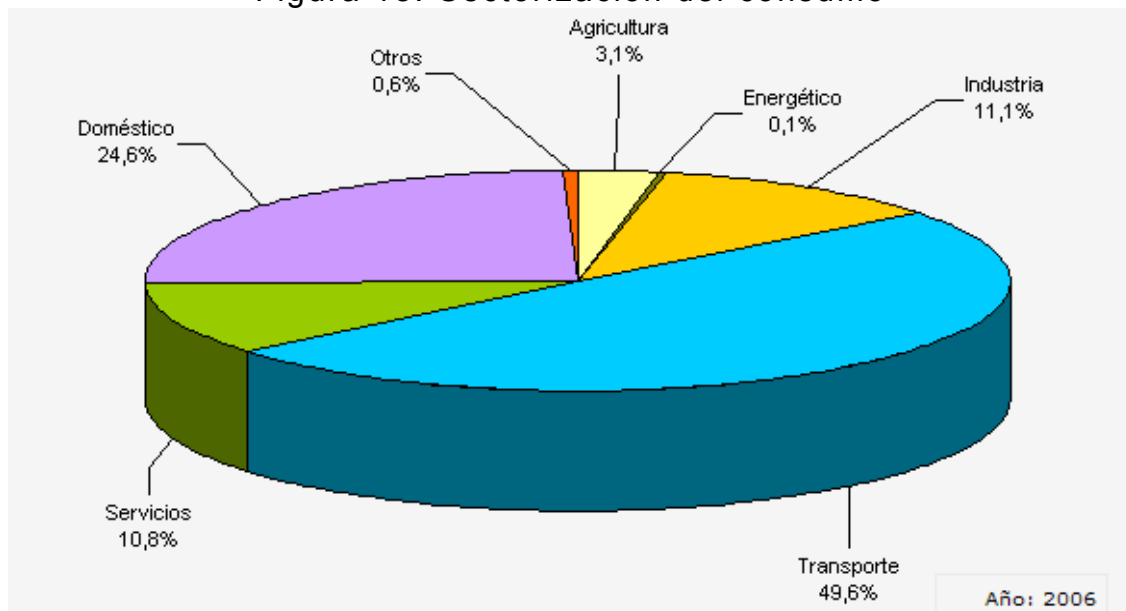
Figura 17. Consumo de energía final en el sector doméstico



Fuente: elaboración propia.

El reparto del consumo por sectores lo podemos ver gráficamente de la siguiente manera:

Figura 18. Sectorización del consumo



Fuente: Creación propia

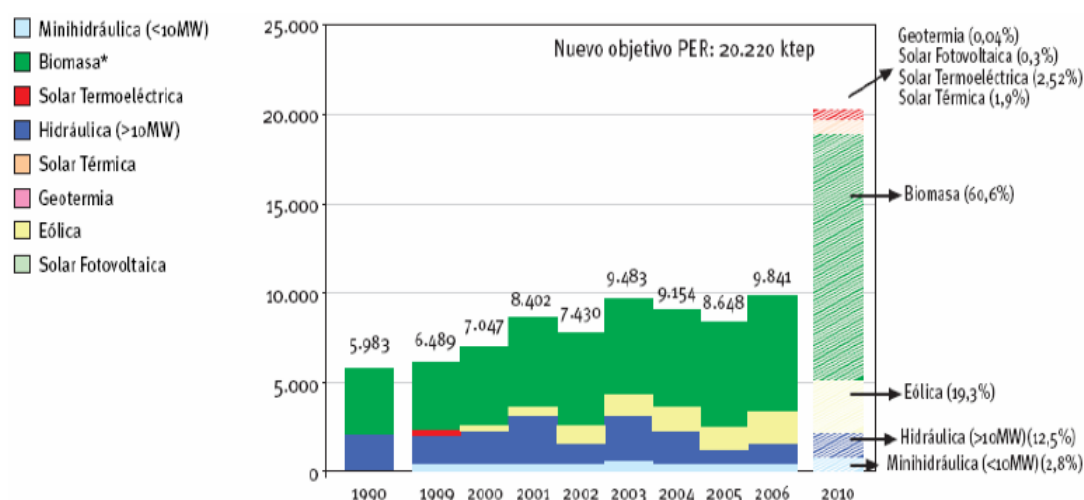
Podemos observar que los principales sectores en nuestra comunidad son el Transporte (49,6%), doméstico (24,5%), industria (11,1%) y finalmente servicios (10,8%).

Según este estudio de sectorización del consumo de energía, se estima que el consumo de energía en el sector doméstico es del 24% del total de la producción. Podemos ir un poco más allá y estimar el reparto de consumo por funciones y obtendremos que la climatización de un hogar representa el 42% del total, mientras que un 26% está ligado a la producción de ACS.

Esto no lleva a pensar que cualquier ahorro en el sector doméstico, específicamente en lo referente a ACS y climatización, tendría un importante impacto en el total de la producción.

Se prevé que en 2010 la energía geotérmica represente un 0.04% del total de la producción de energía de naturaleza renovable.

Figura 19. Consumo primario de energías renovables en España



Fuente.IDAE.

Todo esto nos conduce a pensar que sin duda el sector geotérmico está muy poco aprovechado en nuestro país teniendo en cuenta el consumo energético del mismo.

#### 2.3.4. Tipos de clientes.

El prototipo de cliente que se busca, son aquellas personas poseedoras de una vivienda unifamiliar con una parcela lo suficientemente grande como para poder albergar una instalación de geotermia de baja entalpía.

El perfil de cliente es el de una persona concienciada con el medio ambiente, lo que por normal general estará ligado a cierto nivel de formación, con ingresos suficientes como para poder financiar el

proyecto (que se puedan permitir pagar un porcentaje de aproximadamente un 15% más que con una instalación normal), con cierto sentido del ahorro a largo plazo, además de tener un espíritu innovador.

### **2.3.5. Previsión de la evolución del mercado.**

Dado la fluctuante situación económica que atravesamos con clara tendencia recesiva, es difícil predecir como el mercado variará en los próximos años. La tendencia a abaratar costes y al ahorro, hacen que la instalación de geotermia para abastecer las necesidades de los hogares sea una alternativa con clara tendencia a prosperar en el futuro. Pese a que a largo plazo supone un ahorro para las familias, el coste de implantación supera en torno a un 15% al de una instalación regular, lo que supone un riesgo para la familia dada la importancia de la liquidez actualmente.

Según el estudio de mercado de la vivienda en Madrid realizado por la Sociedad de Tasación Sociedad Anónima (S.A.) en Diciembre de 2008, durante el año 2008 el precio de la vivienda a disminuido un 7,9% con la que tenía en 2007. Las principales conclusiones que se sacan de este estudio son las siguientes:

- El precio de la vivienda de nueva construcción en Madrid (área metropolitana), se ha situado al final del segundo semestre de 2008 en 3.658€/m2.
- La disminución del precio medio en Madrid en el segundo semestre de 2008 (6,6%) ha sido superior a la disminución de la media nacional (5,5%) en el mismo periodo.
- El precio de la vivienda de tipo medio en los principales municipios del área metropolitana de Madrid se ha situado en 2.521 €/m2 construido

Se puede constatar que se ha producido una inversión de la tendencia al aumento de los precios de la vivienda, a causa del alto nivel alcanzado por estos y en gran medida al endurecimiento de las condiciones de financiación.

Las principales condiciones que han influido en este fenómeno han sido:

Notable desaceleración en el crecimiento de la economía española, que supone menor capacidad de inversión en la economía familiar.

- Tasa de desempleo creciente, con la consiguiente incertidumbre sobre la estabilidad laboral, que incide negativamente en las iniciativas para la adquisición de una vivienda nueva.
- Aumento sostenido de los tipos de interés, que sólo han experimentado una ligera reducción en la última parte del año, y suponen un incremento del esfuerzo económico para la adquisición de una vivienda, produciendo una disminución en la demanda.
- Exceso de oferta de vivienda nueva, que experimenta dificultades para su colocación en el mercado.
- Limitación en el precio total de la vivienda, que llega a los límites máximos del poder adquisitivo de las familias, observándose que se acentúa la tendencia a la reducción de superficies respecto a semestres anteriores.

Evidentemente la situación económica no favorece al sector de la construcción en el presente, pero si a aquellas empresas cuyo principal valor, a parte de la contribución a conservar el medio ambiente, es el suponer un ahorro para las familias. Además, el descenso en los precios de la vivienda no supone sino una oportunidad para aquellos consumidores, no afectados por la situación económica, de dedicar parte del presupuesto para la vivienda a la instalación de nuevas tecnologías en sus hogares.

Según últimos estudios sobre previsiones en 2010 y 2011 llevados a cabo por fundación de las cajas de ahorros (FUNCAS), parece que la recesión económica vivida durante 2008 y 2009 va a afectar al sector inmobiliario durante los próximos años. Existe un importante stock de viviendas sin vender y probablemente éste siga en aumento, hasta que éste stock desaparezca, es complicado que la creación de nuevas viviendas remonte hasta alcanzar niveles del pasado. La formación bruta de capital fijo en construcción fue de un -11,3% en 2009 y se estima que para 2010 sea de aproximadamente el -9% y no cabe esperar tasas positivas hasta finales de 2011. En el conjunto del 2011 se esperan ratios positivos del 4%.

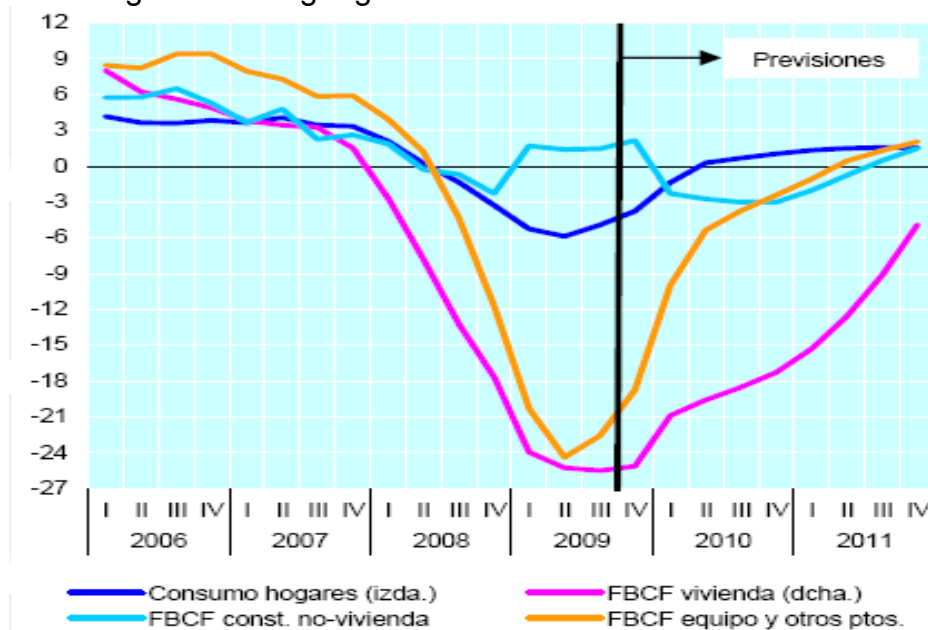
Es por esta razón, como ya veremos más adelante en el estudio financiero, que para el año 2 y 3 se prevean incrementos de las ventas debido al aumento de la demanda derivada de una corrección en el sector inmobiliario.

Esta es la parte que afecta negativamente al propósito de nuestro proyecto, dado que si la demanda de viviendas disminuye en los próximos años, también lo hará proporcionalmente la demanda de

nuestros productos relacionados con viviendas de nueva construcción.

La parte positiva de la recesión económica es que ha servido para que los ciudadanos estén más concienciados con la cultura del ahorro, uno de los principales reclamos para atraer clientes potenciales. Según el informe de FUNCAS, en el último año la tasa de ahorro se ha disparado hasta probables máximos históricos. Se prevé que en los años siguientes esta tasa de ahorro disminuya a medida que el consumo remonte el vuelo, pero se estima que ésta siga estando muy por encima de la media histórica.

Figura 20. Agregados de la demanda nacional.



Fuente. FUNCAS

## 2.4. Estudio de la competencia

Para realizar un plan de negocio y ejecutar una dirección estratégica eficiente de la empresa es conveniente estudiar a la competencia. Analizar la competencia nos permitirá entre otras cosas: (Agencia federal para el desarrollo de la pequeña empresa)

- Descubrir nuestra ventaja competitiva.
- Encontrar la existencia de clientes cuyas necesidades no han sido satisfechas

- Analizar la situación actual del mercado y los ofrecimientos de los competidores, ofreciendo la oportunidad de explorar alternativas que incluyan mejoras.
- Aprender de lo que hacen otros.

#### **2.4.1. Identificación de las empresas competidoras del sector.**

En este apartado se hará un listado y estudio de las principales empresas del sector.

##### **2.4.1.2. Empresas en el territorio nacional**

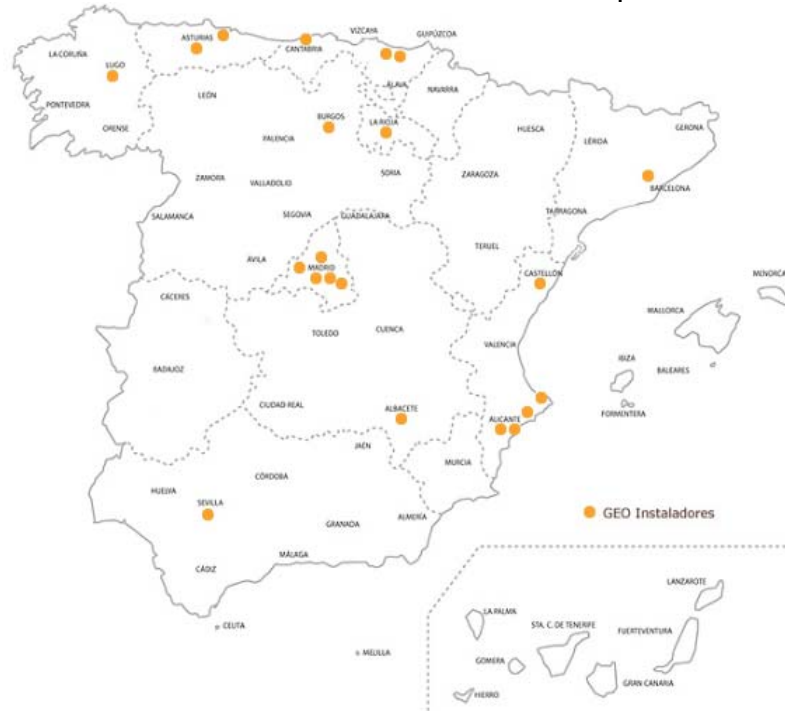
Este estudio de la competencia tendrá en cuenta a aquellas empresas que trabajen con la tecnología geotérmica, sin llegar a identificar a otras empresas dedicadas a la climatización e instalación de ACS en las viviendas que utilicen otras alternativas exclusivamente como recurso. Si una empresa utiliza la geotermia como recurso estará en este estudio.

A la hora de realizar la identificación de las empresas que actualmente trabajan en el ámbito de la energía geotérmica, nos remitimos a la Unión Española de la Geotermia (UEG), organismo que reúne a la mayoría, sino a todas las empresas del sector.

#### **Geoinstaladores en España.**

A continuación se mostrará un mapa con las empresas instaladoras existentes actualmente en el territorio nacional.

Figura 21. Localización de las diferentes empresas del sector.



Fuente: Unión Española de la Geotermia

GEOtherm 

Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta, Muy Alta Entalpía, Aerotermia, Aguatermia.

GEO THERM Alicante. España/Bern. Swiss



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpía.

3RENERGIAS Marie Curie 7. Planta 3ª. Oficinas 7 y 8. Parque Empresarial Rivas Futura. 28529 Rivas Vacía Madrid. Madrid. España

Teléfono +34 915418033

Teléfono móvil +34

Fax +34 915421003



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpía.

TRIGEMER Parque Empresarial Rivas Futura, Calle Marie Curie 7.  
28521 Rivas Vaciamadrid. Madrid. España

Teléfono +34 915418033

Teléfono móvil +34

Fax +34 915421003



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media Entalpía.

INSTALACIONES CAMIÑA Calle la Quinta 107 (La Magdalena).  
Avilés. Asturias. España

Teléfono +34 985637700

Teléfono móvil +34 610052483

Fax +34 985637700



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media Entalpía.

APLICASOL INSTALACIONES SOSTENIBLES Calle Onze de  
setembre 37. 08450 Llinars del Vallès. Barcelona. España

Teléfono +34938410076

Teléfono móvil +34 600311961

Fax +34 938410076





Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpía.

INGELCO Calle La Iruela 1. 7º. 10ª Pta. 28035 Madrid. España

Teléfono +34 913732515

Teléfono móvil +34

Fax +34 913731070



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja y Media Entalpía.

INSTALACIONES ENRIQUE PÉREZ Ctra. Zaragoza 12-20. 26540 Alfaro. La Rioja. España

Teléfono +34 941183589

Teléfono móvil +34 615984252

Fax +34 941181660



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja y Media Entalpía.

NUEVAS TECNOLOGIAS SILITER Costa Arrapat s/n. 12300 Morella. Castellón. España

Teléfono +34 964066991

Teléfono móvil +34 600926721

Fax +34 964066492



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpía.

GEOLEVANTE Ctra. AMdrid km 4. Mercalicante. 03007 Alicante.  
España

Teléfono +34 966080792  
Teléfono móvil +34 661398945  
Fax +34 966308242



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja y Baja Entalpia.

TERMOTERRA Calle Miguel Yuste 45 bis. 28037 Madrid. España

Teléfono +34 902110636  
Teléfono móvil +34  
Fax +34 914237501



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta  
y Muy Alta Entalpia.

INGEO SOLUM Calle Febrero 70 Bis. 28022 Madrid. España

Teléfono +34 917475254  
Teléfono móvil +34 695237056  
Fax +34 917475255



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja y Media  
Entalpia.

GEOTEC INSTALACIONES DE ENERGIA RENOVABLE Calle  
Córdoba 16. 03730 Javea. Alicante. España

Teléfono +34 965791319  
Teléfono móvil +34 657430235

Fax +34



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja y Media Entalpia.

TMS MOVILFRIO Calle Estrella 12. 03007 Alicante. España

Teléfono +34 965932114

Teléfono móvil +34

Fax +34 965932234



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja y Media Entalpia.

Industrias Vázquez e Hijos Reboredo 160. 27400 Monforte de Lemos. Lugo. España

Teléfono +34 982401901

Teléfono móvil +34 699073423



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpia.

Instalaciones Alegre La Cartuja 6. 09193 Burgos. España

Teléfono +34 610262782

Teléfono móvil +34 610262782

Fax +34 947272980



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpia.

Instalaciones Lito Padre Angel 20 bajo. 39540 San Vicente de la Barquera. Cantabria. España

Teléfono +34 942712688

Teléfono móvil +34 620999801

Fax



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja y Media Entalpia.

Makuesgas Instalazioax Mestikabaso 57 bajo. 48300 Gernika. Vizcaya. España

Teléfono +34 636599189

Teléfono móvil +34 690839671

Fax



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

Soluciones Energéticas Alternativas SLL Pol. Ind. Urtía s/n. 48260 Ermua. Bizcaia. España

Teléfono +34 943179053

Teléfono móvil +34 695701733

Fax +34 943179053



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja y Media Entalpia.

Moris Arroes Energías Renovables Bº Arriba 52 Arroes. 33314 Villaviciosa. Asturias. España

Teléfono +34 985899038

Teléfono móvil

Fax +34 985899066



Instalador de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpia.

Fourtec Geo Energie SL P. Ind. Los Molinos. Avd. Los Molinos 86B nave 8. 02520 Chinchilla de Montearagon. Albacete. España

Teléfono +34 967261344

Teléfono móvil +34 695165017

Fax +34 967260048

### 2.4.1.2. Empresas Comunidad de Madrid

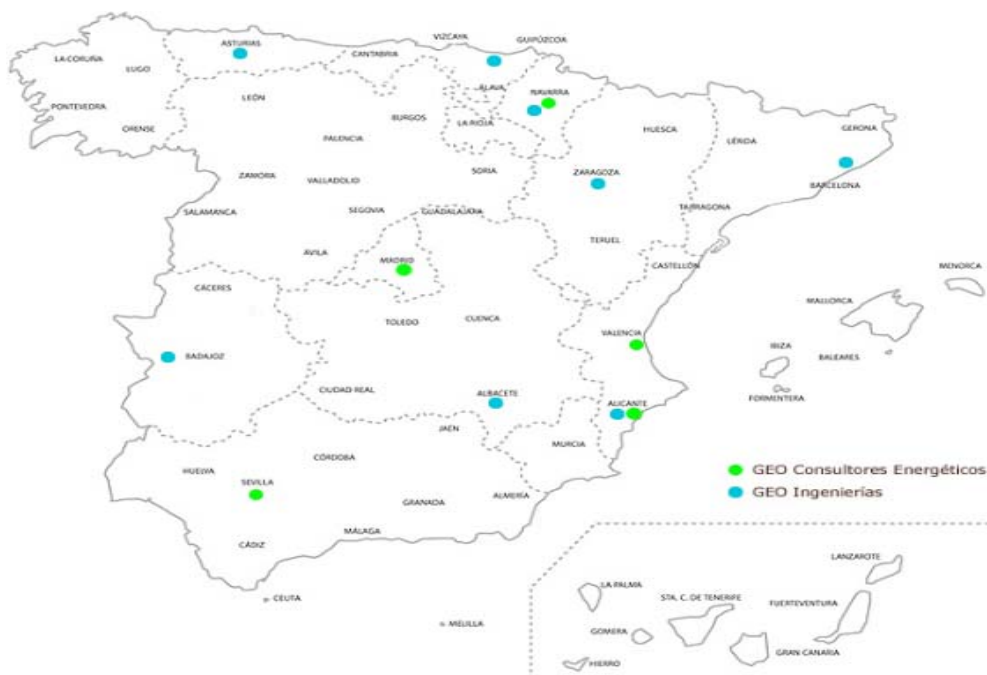
Podemos considerar que gran parte de las empresas actúan en todo en territorio nacional pero las que más relevancia tengan en nuestro estudio serán aquellas localizadas en la comunidad de Madrid siendo estas:

- 3RENERGIAS.
- TRIGEMER.
- INGELCO.
- TERMOTERRA.
- INGEO SOLUM.

→ Geoconsultores/ Ingenieros.

A continuación se mostrará un mapa con las consultoras e ingenierías existentes actualmente en el territorio nacional.

Figura 22. Localización de las diferentes empresas del sector.



Fuente: Unión Española de la Geotermia



Consultor Energético desde 1984. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

CLIMASOFT Alicante. España

Teléfono +34 965951125  
Teléfono móvil +34 630366997  
Fax +34 965951125



INGEOSOLUM

Ingeniería. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

INGEOSOLUM Calle Febrero 70 Bis. 28022 Madrid. España

Teléfono +34 917475254  
Teléfono móvil +34 695237056  
Fax +34 917475255



Consultor Energético. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Calle Sorní 27. Pta. 6.  
46004 Valencia. España

Teléfono +34 902014361  
Teléfono móvil +34 657909449  
Fax +34 963336191



Consultor Energético. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

SAVE ENERGY ESCO Rio Ega 23.1ºD. 31006 Pamplona. Navarra. España

Teléfono +34 948244465  
Teléfono móvil +34 672233919  
Fax +34 948290217



Consultor Energético. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpia.

TDT-ER SL Av. De Cadiz 25. Local Derecha B. 41004 Sevilla. España

Teléfono +34 954764696  
Teléfono móvil +34 660411063  
Fax +34 9547764697



Ingenieros Asesores. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpia.

ECO SOLUTIONS GROUP Calle San Antonio Mª Claret 55. 50009 Zaragoza. España

Teléfono +34 976568654  
Teléfono móvil +34 690677635  
Fax +34 976567072



Ingenieros Asesores. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpia.



INGENIEROS ASESORES DE CONSTRUCCIÓN SA Polígono de  
Silvota, Parcela 80. 33192 Llanera. Asturias. España

Teléfono +34 985262644  
Teléfono móvil  
Fax +34 985264450



Ingenieros Asesores. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta  
Entalpia.

PANAL ESTRUCTURAS SL Pasaje Aneto 1. Local derecha. 08303  
Mataró. Barcelona. España

Teléfono +34 937980149  
Teléfono móvil +34 651709620  
Fax +34 937991703



Ingenieros Asesores. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y  
Muy Alta Entalpia.

Soluciones Energéticas Alternativas SLL Pol. Ind. Urtía s/n. 48260  
Ermua. Bizcaia. España

Teléfono +34 943179053  
Teléfono móvil +34 695701733  
Fax +34 943179053



Ingenieros Asesores. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

**ALICANTE**

Central y Administración, Enerficaz Proyectos de Ingeniería Energética Avda. Condomina 40 BQ.II, 1ºE. 03540 Alicante. España

Teléfono +34 965165616  
Teléfono móvil  
Fax +34 965269695

**NAVARRA**

Delegación Navarra, Enerficaz Proyectos de Ingeniería Energética Plaza Santiago 2. 31200 Estella. Navarra. España

Teléfono +34 948556884  
Teléfono móvil  
Fax +34 948555961

<mailto:enerficaz@enerficaz.com> **EXTREMADURA**

Delegación Extremadura, Enerficaz Proyectos de Ingeniería Energética La Albuera 4-2ºA. 06800 Mérida. España

Teléfono +34 924331058  
Teléfono móvil  
Fax +34 924331058



Ingenieros Asesores. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media y Alta Entalpia.

Fourtec Geo Energie SL P. Ind. Los Molinos. Avd. Los Molinos 86B nave 8. 02520 Chinchilla de Montearagon. Albacete. España

Teléfono +34 967261344  
Teléfono móvil +34 695165017  
Fax +34 967260048

#### **2.4.2. Características de la competencia y posición en el mercado.**

La gran parte de las empresas del sector se caracterizan por ser de reciente creación, tal y como aparece en la Unión Española de la Geotermia, la mayoría se anexionaron a este organismo a lo largo del año 2008, lo que sin duda es significativo de lo emergente que es el negocio, desde nuestro punto de vista parece de vital importancia el hecho de penetrar en el mercado en este momento para poder así aprovechar la oportunidad.

A pesar de que la lista de empresas existentes es larga, con alrededor de veinticinco empresas, debemos de tener en cuenta que están repartidas por todo el territorio nacional por lo que este número tampoco parece demasiado elevado. Según la UEG en la comunidad de Madrid existen cinco empresas. De estas cinco empresas dos, TRIGEMER y 3RENERGIAS, están localizadas en Rivas Vaciamadrid (Madrid) y las otras tres en el Área Metropolitana, dejando nuestro mercado (Zona Oeste de la Comunidad de Madrid) sin ninguna empresa del sector.

Ninguna de las empresas existentes son empresas conocidas, hay que investigar ciertamente para dar con ellas, pertenecen a un sector poco conocido de por sí y quizás no hayan tenido demasiada difusión.

La gran parte de estas empresas combinan la tecnología geotérmica de baja entalpía con la solar térmica, para de algún modo dar mayor consistencia a su negocio. El hecho de dar ambos servicios es posible que juegue en contra de su promoción, al no quedar del todo definida su identidad relacionada a la geotermia.

#### **2.4.3. Ventajas competitivas.**

Diferenciarse de nuestros competidores nos permitirá crear una posición única y exclusiva, una manera singular de competir, que se traduzca en un valor superior para nuestros clientes.

Los factores y características que se citan a continuación son las ventajas competitivas que se traducirán en una mayor productividad y eficiencia que nuestros competidores.

- Zona Oeste de Madrid. El mercado donde se empezaría a trabajar sería este donde se cumplen dos características que nos benefician particularmente:

- Muchas viviendas unifamiliares.
- Zona de mayor desarrollo de la Comunidad de Madrid.
- Elevada renta Per cápita.
- Instaladores propios. No subcontrataremos la instalación de la geotermia de muy baja temperatura, sino que se dispondrá de un equipo propio de instaladores.
- Maquinaria de perforación propia. No tendremos que alquilar los martillos neumáticos, lo que evita el trato con terceros y da flexibilidad a la hora de finalizar una instalación.
- Todo en uno, proyecto integral. Desde el comienzo hasta el final será nuestra empresa la que lleve a cabo todo el proyecto, esto aumentará nuestra credibilidad y promoción.
- Exclusividad de energía geotérmica. La empresa se dedicará exclusivamente a la instalación de geotermia para el hogar, buscando de esta manera una identidad relacionada con la geotermia únicamente. Si en determinados proyectos existiese necesidad de montar otro tipo de tecnologías complementarias, según lo indicado en el diagnóstico previo, se subcontratarían estos servicios.
- Se trata de una de las primeras empresas que se crearán dentro del sector, supondrá una ventaja con respecto a competidores futuros, ya que en la entrada de estos en el mercado ya existirán otras organizaciones con mayor experiencia.
- Propuesta de regulación. Similar a la existente en otros países. A lo largo de la creación de la empresa, se propondrá en las administraciones una regulación y normativa para el uso de la geotermia en el ámbito de las viviendas, ya que como se ha citado anteriormente, no existe y ralentiza todo el proceso.
- Mayor importancia a la promoción. Darse a conocer debe ser un factor fundamental para que la empresa tenga éxito, ya no sólo promocionar la propia empresa, sino la hacer todo lo posible para llevar la geotermia a niveles que la población y en definitiva nuestros clientes puedan conocer.

#### **2.4.4. Agentes intermedios.**

Dentro del sector de la geotermia se pueden diferenciar distintas actividades y existen determinadas empresas dedicadas a llevar a cabo las mismas. Podemos diferenciar los siguientes tipos de empresas:

- Instaladoras (GeoInstaladoras).
- Consultoras/Ingenierías (GeoIngenierías).
- Geológicas (GeoGeólogas).
- Proveedores. (GeoProveedores).
- Fabricante (GeoFabricante).
- Sondeadoras (GeoSondeos).

Muchas de ellas realizan varias actividades dentro del mismo sector evitándose así tener que subcontratar. En nuestro caso, la actividad a desarrollar sería la de Instalador y la de Ingeniería/Consultoría, con lo que el resto de actividades se podrían considerar agentes intermedios.

En este análisis tendremos en cuenta solamente aquellas empresas con alcance para trabajar en nuestro mercado.

##### **2.4.4.1. Geológicas.**

Empresas dedicadas al estudio y diagnóstico del terreno donde se llevará a cabo la prospección geotérmica. Son escasas en nuestro país, ya que son más propias de las actividades relacionadas con la energía geotérmica de alta, media y baja temperatura. Para los proyectos de muy baja temperatura, como es el caso que nos ocupa, los sondeos geotérmicos, o las propias consultoras/ingenierías son suficientes.

Algunas de las empresas geológicas que actúan en nuestro país son las siguientes:



Geólogos Asesores. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpía.

C.I.T.A.M. CENTRE DE INVESTIGACIÓ TECNOLÒGICA I ASSAIGS DE MATERIALS SAU Pol. Ind. Constantí. Av. Europa. C/ Bèlgica, illa 14, parc. 1.1 i 1.3. 43120 Constantí. Tarragona. España

Teléfono +34 977524537  
Teléfono móvil +34 648659469  
Fax +34 977524865



Geólogos Asesores, Consultores. Geotermia Profunda, de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpía.

ERDWERK GmbH hydrogeologie geothermie Bonner Platz 1. 80803 München. Deutschland

Teléfono +49 8938887488  
Teléfono móvil +49  
Fax +49 8938887489

#### **2.4.4.2. Proveedores.**

Empresas dedicadas al suministro y distribución de componentes necesarios en las instalaciones de geotermia, como por ejemplo, bombas de calor geotérmicas, expansión directa, intercambiadores, elementos terminales, tuberías, sondas, etc.

Entre las empresas con capacidad de interacción en nuestro mercado están las siguientes:



Proveedor, Distribuidor de productos para la Geotermia. Bombas de calor geotérmicas. Sondas. Elementos terminales. Otros.

IPEaguas Central Pol. Centro de Servicios Nave H. 31500 Tudela. Navarra. España

Teléfono +34 948828240  
Teléfono móvil +34 699487658  
Fax +34 948825411  
Elementos terminales. Otros.

IPEaguas Delegación I Cataluña Pol. Industrial Riuciar C/ Carbó. Parcela 7. Naves 2 y 3. 43006 Tarragona. España

Teléfono +34 977199405  
Teléfono móvil +34  
Fax +34 977199406



Proveedor, Distribuidor de productos para la Geotermia. Bombas de calor. Intercambiadores. Elementos terminales. Otros.

INDUSTRIAS CAMIÑA Calle la Quinta 107 (La Magdalena). Avilés. Asturias. España

Teléfono +34 985637700  
Teléfono móvil +34 610052483  
Fax +34 985637700



Proveedor, Distribuidor de productos para la Geotermia. Bombas de calor. Expansión directa. Intercambiadores. Elementos terminales. Otros.

THERMATIS SAS ZI de Morlon. BP 100. 26800 Portes Lès Valence. Francia

Teléfono +33 (0)475573030  
Teléfono móvil+33 (0)475573030  
Fax+33 (0)475572400



Fabricante de productos para la Geotermia. Sondas. Aerotermia.  
Aguatermia. Tuberías aisladas. Elementos terminales. Otros.

#### INDUSTRIAS REHAU SA

##### BARCELONA

Administración y Oficina de Ventas: Calle Miquel Servet 25. Pol.  
Ind. Cami Ral. 08850 Gavà. Barcelona

Teléfono +34 936353500  
Fax +34 936353502

##### VIZCAYA

Oficina de Ventas: Ctra. Bilbao-Plencia 31. Edif. Inbisa. Dpto  
202/203. 48950 Asúa-Erando. Vizcaya

Teléfono +34 944538636  
Fax +34 944538637

##### MADRID

Oficina de Ventas: Calle Marie Curie, 19 oficina 2.2. Edificio  
Autocampo II. 28521 Rivas-Vaciamadrid. Madrid

Teléfono +34 916839425  
Fax +34 916831063

##### TARRAGONA

Fábrica: Pol. Ind. Baix Ebre. Parcela 54. 43897 Tortosa/Campredo

Teléfono +34 977597204  
Fax +34 977597204





Proveedor, Distribuidor de productos para la Geotermia. Bombas de calor. Expansión directa. Intercambiadores. Elementos terminales. Otros.

GEOPROCAL La Cartuja 6. 09193 Burgos. España

Teléfono +34 610262782

Teléfono móvil +34 610262782

Fax +34 947272980



Proveedor, Distribuidor y Fabricante de productos para la Geotermia. Novedad en España Sondas Energéticas Inteligentes Prefabricadas (Sonda y Mortero todo en uno, piezas acoplables de 3 y 5 m, diámetro de 200 a 300 mm). Estructuras Energéticas Inteligentes Prefabricadas (Pilares Energéticos acoplables, Solado Energéticos acoplables, Estructuras Energéticas Prefabricadas listas para ser montadas en obra). No es necesario colar el mortero de cemento y Bentonita.

GEO THERM Alicante. España/Bern. Swiss



Proveedor, Distribuidor y Fabricante de productos para la Geotermia. Novedad Mundial Patentado Conductos Prefabricados en Polimero de Alto Aislamiento para aire acondicionado, climatización, calefacción, procesos industriales especiales, etc. De sección rectangular plegable. No requiere de mano de obra especializada, sistema "lego". Otros.

PLASTICDUCT Alicante. España



Proveedor, Distribuidor de bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas para calefacción, refrigeración y ACS.

AIRPAC INTERNATIONAL Delegación Barcelona. España

Teléfono +34 934821508  
Teléfono móvil +34  
Fax+34 934821501



Proveedor, Distribuidor de productos para la Geotermia

ÁVILA  
Struzzi Trading SL Oficinas Centrales. Area Industrial de  
Vicolozano, Parcela 34. 05194 Ávila. España

Teléfono +34 920259054  
Teléfono móvil +34 607424253  
Fax +34 920259055

MADRID  
Struzzi Trading SL Oficina Comercial. C/Ángel Ganivet 28. 28014  
Madrid. España

Teléfono  
Teléfono móvil +34 607420253  
Fax +34 915017027



Proveedor, Distribuidor de productos para la Geotermia. Bombas de  
calor. Expansión directa. Intercambiadores. Elementos terminales.  
Otros.

TRIVINCO INTERNATIONAL SL Plaza Santiago 2 bajo. 31200  
Estella. Navarra. España

Teléfono +34 948554323  
Teléfono móvil+34  
Fax+34 948555961

#### 2.4.4.3. Fabricantes.

Son empresas que se dedican a la fabricación de componentes geotérmicos, realmente son pocas las empresas cuya única actividad es ésta, sino que los proveedores suelen además crear sus propios componentes. En esta sección encontramos también empresas que crean software para cálculo de parámetros fundamentales a la hora de desarrollar proyectos de geotermia.

De estas empresas podemos citar (nótese que muchas coinciden con el listado anterior, por esta razón no se indican los datos de contacto):



Fabricante de Bombas de Calor, Sondas y Productos para la Geotermia. Bombas de calor geotérmicas. Sondas. Elementos terminales. Otros.



Fabricante de Bomba de Calor e Intercambiador para la Geotermia. Bombas de calor geotérmicas. Sondas. Elementos terminales. Otros.



Fabricante de Sondas, Tubería, Accesorios, Aerotermia y Aguatermia para la Geotermia. Sondas. Aerotermia. Aguatermia. Tuberías aisladas. Elementos terminales. Otros.



Fabricante de Bombas de Calor para la Geotermia. Bombas de calor. Expansión directa en el subsuelo. Intercambiadores. Elementos terminales. Otros.



Fabricante de Sondas, Intercambiador y Estructuras Energéticas Prefabricadas para la Geotermia. Novedad en España Sondas Energéticas Inteligentes Prefabricadas (Sonda y Mortero todo en uno, piezas acoplables de 3 y 5 m, diámetro de 200 a 300 mm). Estructuras Energéticas Inteligentes Prefabricadas (Pilares Energéticos acoplables, Solado Energéticos acoplables, Estructuras Energéticas Prefabricadas listas para ser montadas en obra). No es necesario colar el mortero de cemento y Bentonita.



Fabricante de Conductos Prefabricados para Aire proveniente de instalaciones de Geotermia y Aerotermia. Novedad Mundial Patentado Conductos Prefabricados en Polímero de Alto Aislamiento para aire acondicionado, climatización, calefacción, procesos industriales especiales, etc. De sección rectangular plegable. No requiere de mano de obra especializada, sistema "lego". Otros.



Fabricante de Software/Programas para la Geotermia, Aerotermia y Aguatermia. Novedad en España Programas para el Cálculo, Dimensionamiento, Selección Eficiente de Sistemas de Geotermia que incluye sistemas de Aerotermia. Sistemas Verticales de Sondas, Sistemas Horizontales y Aerotermia. Cálculo de Conductos, Cálculo de Tuberías, Cálculo de Cargas de Verano, Cálculo de Cargas Térmicas de Invierno, otros.

CLIMASOFT Alicante. España

Teléfono +34 965951125  
Teléfono móvil +34 630366997  
Fax +34 965951125



Fabricante de productos para la Geotermia.

ABN PIPE SYSTEMS, GRUPO ABN



Fabricante de bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas para calefacción, refrigeración y ACS.



Fabricante de productos para la Geotermia.

#### **2.4.4.4. Sondeos.**

Son empresas dedicadas al área de sondeos, toma de muestras y ensayos, en el propio lugar de edificación, para reconocimientos geotécnicos (GTC), para diferentes actividades. Habitualmente son empresas que no están especializadas en el ámbito de la geotermia, por eso no aparecen muchas registradas en la UEG, algunas de las que si lo están son las siguientes:



Sondeos, Perforaciones de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

INGEOTEC Calle Romanos 2. 10200 Trujillo. Cáceres. España

Teléfono +34 927322578

Teléfono móvil +34 606942854

Fax +34 927322578



Sondeos, Perforaciones de Geotermia. Geotermia de Muy Baja y Baja Entalpia.



Sondeos, Perforaciones de Geotermia. Geotermia de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta Entalpia.

Estos son los que consideramos son los Agentes intermedios que interactúan en el sector de las instalaciones geotérmicas de muy baja temperatura.

#### **2.4.4.5. Agentes intermedios en la comunidad de Madrid.**

Afortunadamente en la Comunidad de Madrid existen todos los tipos de Agentes citados anteriormente, evitando así la posibilidad de acudir a otros fuera de la Comunidad que nos hagan incurrir en un aumento en los gastos.

- Proveedores/ Distribuidores:
  - STRUZZI TRADING, S.L.
  - INDUSTRIAS REHAU, S.A.
- Fabricantes:
  - STRUZZI TRADING, S.L.

- INDUSTRIAS REHAU, S.A.

- Sondeos:

- TERMOTERRA.

- INGEOSOLUM.

## **2.5. Análisis Debilidades Amenazas Fortalezas y Oportunidades DAFO .**

Se trata de una de las herramientas estratégicas por excelencia. El beneficio que se obtiene con su aplicación es conocer la situación real en que se encuentra la empresa, así como el riesgo y oportunidades que le brinda el mercado, además de realizar un análisis que nos ayuda a entender el propio concepto de la empresa que pretendemos crear.

Tanto las debilidades como las fortalezas formarán parte de un análisis interno que permite conocer la cantidad y calidad de los recursos y procesos con que cuenta el ente.

Mientras que las amenazas y oportunidades pertenecen a un estudio externo, relacionado con el mercado y el entorno, implicándose en él factores como, competidores, proveedores, legislación y gobierno.

El objetivo final de este estudio es enfrentar el peso de debilidades y amenazas frente al peso de oportunidades y fortalezas, si el cómputo global de la segunda parte es mayor que el de la primera, podremos concluir que nuestra idea es viable. Siempre en este tipo de análisis debemos tener en cuenta que se trata de un estudio sujeto a un grado de subjetividad importante, aún así sirve como una herramienta útil para continuar o desistir con nuestra idea de negocio.

Para hacer un mejor uso de este análisis, lo dividiremos en un análisis interno y un análisis externo que servirá para diferenciar de forma más clara las diferencias entre los distintos elementos que componen el DAFO.

→ Análisis Externo:

Una organización se encuentra permanentemente interrelacionada con el entorno que la rodea. Por ello se podrá beneficiar de las oportunidades que este le brinda o por otro lado verse perjudicada por aquellas amenazas que conlleva esta interrelación. Es decir, hay circunstancias o hechos presentes en el ambiente que a veces representan una buena OPORTUNIDAD que la organización podría aprovechar ya sea para desarrollarse aún más o para resolver un problema. También puede haber situaciones que más bien representan AMENAZAS para la organización y que pueden hacer más graves sus problemas.

### **Oportunidades.**

Es todo aquello que pueda suponer una ventaja competitiva para la empresa, o bien representar una posibilidad para mejorar la rentabilidad de la misma o aumentar la cifra de sus negocios. Las oportunidades nos las brinda el entorno, en constante evolución y cambio. Estas oportunidades pueden tener un origen muy diverso, por ejemplo, sintonía con la demanda o mejora de la calidad.

Estas son las oportunidades de la empresa que se pretende crear:

- ✓ Clima.
- ✓ Situación económica, posible descenso de precios de la vivienda.
- ✓ Protocolo de Kyoto y correspondiente apoyo de las administraciones.
- ✓ Nueva legislación específica esperada.
- ✓ Nuevo plan energético.
- ✓ Conciencia ecológica de la sociedad cada vez más sensible.
- ✓ Negocio emergente.
- ✓ Estabilidad del mercado de la energía

### **Amenazas.**

Se define como toda fuerza del entorno que puede impedir la implantación de una estrategia, reducir su efectividad, incrementar los riesgos de la misma, aumentar los recursos que se requieren para su implantación, reducir los ingresos esperados o su rentabilidad. Las amenazas conceptualmente provienen del entorno y del mercado, pero también pueden provenir de las propias debilidades.

Estas son las amenazas de la empresa que se pretende crear:

- Crecimiento de demanda menor del esperado.



- Ausencia completa de cultura geotérmica en nuestra sociedad.
- Sociedad de cambio tecnológico continuo, difícil seguimiento y adaptación.
- Competidores preparados.
- Posibles cambios en el marco legal.
- Falta de ayudas en comparación a otras alternativas (solar-térmica). Ausencia de normativa especializada.

→ Análisis Interno:

El análisis interno, permite fijar las FORTALEZAS y DEBILIDADES de la organización, realizando un estudio que permite conocer la cantidad y calidad de los recursos y procesos con que cuenta la empresa de nueva creación.

**Fortalezas.**

También denominados puntos fuertes. Son capacidades, recursos, posiciones alcanzadas y, consecuentemente, ventajas competitivas que tiene nuestra idea con respecto a otros productos y empresas y que pueden servir para explotar oportunidades. En definitiva, describe los recursos y las destrezas que ha poseerá la empresa, ¿en que nos diferenciamos de la competencia?, ¿Qué sabemos hacer mejor?

Estas son las fortalezas de la empresa que se pretende crear:

- Competitividad en precios y plazos de consecución de proyectos.
- Posibilidad de expansión al extranjero.
- Conocimiento del gerente de idiomas (inglés y francés).
- Gerente de la empresa posee conocimientos de energía geotérmica y posee experiencia en el extranjero dentro del sector (Proyecto uso optimo de campos geotérmicos para la universidad de Reykjavik Islandia).

**Debilidades.**

También llamadas puntos débiles. Son aspectos que limitan o reducen la capacidad de desarrollo efectivo de la estrategia de la empresa, constituyen una amenaza para la organización y deben, por tanto ser controladas y superadas. Las debilidades son conceptuales de la idea de negocio y deben ser identificadas en todas sus dimensiones, como producto y como empresa.

Estas son las debilidades de la empresa que se pretende crear:

- Poca experiencia personal y empresarial.
- Capital insuficiente.
- Personal poco entrenado en el estudio de la energía geotérmica.
- Concepto de marca desconocido

El cuadro que se muestra a continuación es el resumen del análisis DAFO de la empresa:

Tabla 9  
**CUADRO-RESUMEN ANÁLISIS DAFO**

ANÁLISIS INTERNO	
DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca experiencia personal y empresarial</li> <li>- Capital insuficiente</li> <li>- Personal poco entrenado en el estudio de la energía geotérmica</li> <li>- Concepto de marca desconocido</li> <li>- Elevados costes unitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Competitividad en precios y plazos de consecución de proyectos</li> <li>► Posibilidad de expansión al extranjero</li> <li>► Conocimiento de idiomas</li> </ul>
ANÁLISIS EXTERNO	
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Crecimiento de la demanda menor del esperado</li> <li>→ Necesidad de responder rápidamente a los cambios tecnológicos.</li> <li>→ Competidores preparados.</li> <li>→ Posibles cambios en el marco legal.</li> <li>→ Falta de apoyo con respecto a otras alternativas (solar-térmica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima.</li> <li>• Situación económica, posible descenso de precios de la vivienda.</li> <li>• Protocolo de Kyoto y correspondiente apoyo de las administraciones.</li> <li>• Nueva legislación</li> <li>• Nuevo plan energético</li> <li>• Conciencia ecológica de la sociedad cada vez más sensible.</li> <li>• Negocio emergente.</li> <li>• Estabilidad del mercado de la energía</li> </ul>

Fuente. Creación propia.

Dado el análisis DAFO, tendremos que centrar nuestras energías en sacar el máximo partido de Fortalezas y Oportunidades, así como luchar para vencer las barreras potenciales derivadas de Debilidades y Amenazas. Para explotar nuestras fortalezas deberemos optar por ofrecer productos de máxima calidad en los plazos acordados, deberemos optar por tomar una postura claramente internacional que nos ponga en contacto con las principales empresas europeas en el sector, se podrá hacer uso de los contactos que el empresario tenga en países punteros en la energía geotérmica, como Islandia o Suiza. Trataremos de crear sinergias con alguna de las empresas del sector, tanto agentes intermedios como empresas competidoras. Se utilizará como

principales reclamos para atraer clientes el económico a largo plazo y el ahorro energético, así como su impacto sobre el medio ambiente. Y se realizará una importante campaña de marketing para dar a conocer la marca a individuales y ciertos colectivos como el de la construcción.

La formación de nuestros empleados será pieza clave para dar un servicio de máxima calidad, y se luchará por el reconocimiento de la geotermia de baja entalpía como fuente renovable de energía.

## **2.6. Objetivos comerciales.**

Una gestión comercial activa junto con un plan de marketing consistente serán fundamentales para la conquista del mercado en cuestión. Los diferentes objetivos empresariales se encuentran íntimamente relacionados y jerárquicamente ordenados. El establecimiento de los objetivos comerciales de la empresa deben estar claramente definidos y poseer algunas cualidades. Los objetivos comerciales deben estar formulados para que contribuyan al logro de los objetivos de nivel superior, deben estar definidos en el tiempo, deben poderse medir para facilitar su control y gestión, y por último, deben ser compatibles con el entorno y alcanzables para motivar al personal en su consecución. (Serrano 1994 pg. 54)

### **2.6.1. Objetivos de la organización.**

El establecimiento de objetivos es vital para la planificación y la gestión de operaciones comerciales y son un elemento esencial para establecer un mecanismo de control.

#### **2.6.1.1. Misión de la empresa.**

La misión es el objetivo que se pretende alcanzar cuando la empresa ya está establecida, al cabo de un periodo de tiempo determinado, del orden de tres a cinco años.

Ésta es la misión fundamental de nuestra organización:

*Conseguir el establecimiento de una empresa consultora en proyectos de eficiencia energética para la instalación de geotermia de muy baja temperatura en viviendas unifamiliares, con la máxima calidad y respeto al medio ambiente. Se pretende hacerse con el mercado noroeste de la Comunidad de Madrid e intentar dar mayor repercusión a esta tecnología tan poco aprovechada en nuestro país.*

Una vez analizadas todas las posibles oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades que se pueden encontrar para nuestra idea de negocio en nuestro mercado, y definida la misión de la organización la siguiente etapa será el establecimiento de los objetivos a largo y a corto plazo.

Los objetivos a largo y corto plazo vendrán determinados por la naturaleza y características de la empresa.

#### **2.6.1.3. Objetivos a corto plazo.**

Son una serie de objetivos concretos, con un horizonte temporal menor de un año, que pretenden concretar los objetivos a largo plazo.

Los objetivos a corto plazo deben estar basados en los objetivos a largo plazo, fundamentados y sometidos a éstos, y además siempre teniendo en cuenta la misión última de la empresa.

El objetivo a corto plazo será conseguir clientes suficientes para poder desarrollar nuestro negocio y darnos a conocer en este mercado.

Más detalladamente, se ha decidido clasificar los objetivos a corto plazo según el siguiente criterio:

- Diseño de la organización:
  - ⇒ Selección del método de producción y su capacidad.
  - ⇒ Determinar equipos e instalaciones necesarias.
  - ⇒ Gestionar los aprovisionamientos y almacenes.
  - ⇒ Control de calidad.

❑ Económico:

- ⇒ Conseguir una cuota de mercado que permita la rentabilidad económica de la empresa.
- ⇒ Obtener el retorno de la inversión en un periodo razonable.
- ⇒ Obtener todas las subvenciones y ayudas posibles al sector de energía renovables.
- ⇒ Negociar condiciones de financiación favorables.

❑ Calidad-eficiencia:

Establecer el proceso que mayor valor añada a la actividad consiguiendo máximas calidades y garantías.

Dar cabida a un área de investigación y desarrollo que suponga una futura posible ventaja competitiva.

Mantener una política de post-instalación consistente, mediante el departamento de control de calidad y mantenimiento.

❑ Recursos humanos:

❑ Relaciones con proveedores:

❑ Relaciones con clientes:

❑ Expansión:

❑ Medio ambiente:

#### **2.6.1.2. Objetivos a largo plazo.**

Los objetivos a largo plazo tienen como fundamento alcanzar, en última instancia, la misión de la empresa. Por eso se plantean para un periodo de tiempo que en la mayoría de los casos supera el año.

En el medio plazo la empresa tratará de asentarse en el mercado y crecer en número de clientes tratando en este periodo de recuperar la inversión inicial realizada. Se intentará investigar en

nuevas líneas de negocio y diversificarnos para obtener un crecimiento mayor.

En el largo plazo trataremos de expandirnos fuera de nuestro mercado de acción, intentándolo con el territorio nacional o si la coyuntura lo permite probando en el extranjero, tanto países desarrollados, como países emergentes.

Se realizará una clasificación de los objetivos a corto plazo igual a la hecha anteriormente para el largo plazo.

- ❑ Diseño de la organización: Se necesita que la empresa se ponga en funcionamiento, llevar a cabo con éxito el plan de empresa y que la vida de la organización sea sólida y consistente.
- ❑ Económico: Haber obtenido financiación suficiente como para poder alcanzar la viabilidad de la empresa.
- ❑ Calidad-Eficiencia: Desarrollar unos proyectos de calidad, sin fisuras y extremando el cuidado en todas las actividades. Se necesita un proceso organizativo eficiente que permita dar credibilidad a la empresa.
- ❑ -Recursos humanos: Conseguir un equipo de trabajo cohesionado, motivado con su trabajo, que entienda como los suyos los objetivos de la organización.
- ❑ Relaciones con proveedores y distribuidores: Se pretende alcanzar una relación sólida y duradera con los proveedores, además de una comunicación excelente con los mismos, para de este modo asegurarse, una buena calidad en los materiales y el aprovechamiento de su experiencia en el sector.
- ❑ Relaciones con clientes: Conseguir el apoyo y respaldo de los clientes. Servirá como promoción. También es fundamental establecer un sistema de “feedback” para poder tener una mejora continua en el proceso.
- ❑ Expansión: De momento el mercado que existe en la zona mencionada parece suficiente. Para un muy largo plazo se planteará la expansión.

- Medio Ambiente: Reducir al mínimo la contaminación de cualquier tipo. Es imprescindible para la imagen de nuestra compañía.

## CAPÍTULO 3

# PLAN DE MARKETING

### 3.1. Introducción.

El plan de marketing es el resultado de la preparación de las decisiones comerciales de la empresa. Representa un conjunto de acciones sucesivas y coordinadas para alcanzar unos objetivos comerciales definidos (Ortega, 1990).

Tener unas estrategias bien definidas y un plan de marketing sólido, es fundamental a la hora de determinar el éxito o no de una empresa, tanto de nueva creación como ya en vida.

Para realizar este análisis es necesario tener una idea precisa del producto, así como de la actividad empresarial. Para esto deberemos estudiar las necesidades que demanda el mercado, los principales atributos y características del producto, los aspectos diferenciadores con aquellos de la competencia y por último las posibles motivaciones que se generarán en el mercado con la entrada de nuestro producto.

En el Plan de Marketing deberemos tener muy en cuenta las conclusiones y datos más importantes obtenidos en el estudio de mercado previamente realizado.

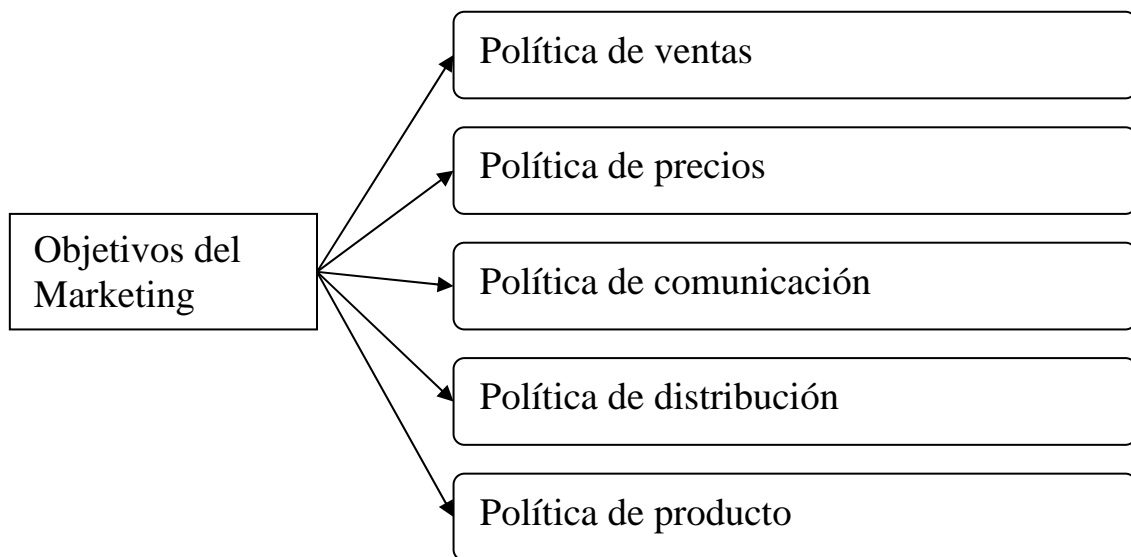
La situación actual se presenta como una oportunidad para entrar en el mercado de las Energías renovables, la legislación evoluciona favorablemente hacia la implantación de nuevas alternativas tecnológicas, frente a aquellas que suponen un incremento en los niveles de contaminación, principalmente los niveles de dióxido de carbono.

Además, la geotermia se encuentra en plena fase de desarrollo, y todo lo que tenga que ver con esta tecnología supondrá un avance para el sector. Se puede tomar modelos de otros países donde la tecnología ya se aplica y además nuestro país presenta unas condiciones envidiables para su desarrollo.



En el plan de Marketing debemos analizar en primer lugar el producto, como piedra angular de la empresa, después se deberá analizar las variables comerciales y a continuación plantear las acciones que se pretenden llevar en torno a cada una de esas variables para alcanzar los objetivos previstos en el plan estratégico.

Figura 23. Objetivos del marketing:



Fuente. Elaboración propia.

En la realización del plan de marketing de nuestra empresa nos basaremos en el modelo de las 4P's desarrollado por McCarthy en 1960. Las famosas 4P's hacen referencia a los conceptos **producto, precio, promoción y emplazamiento** (Placement en Inglés). El objetivo de este análisis es estudiar estos conceptos y hacer que éstos sean coherentes entre ellos.

### 3.2. Producto.

El producto como razón de ser de la organización y principal variable estratégica, debe estar bien definido y fundamentado. Es lo que intentaremos a lo largo del siguiente apartado.

#### 3.2.1. Definición de la actividad de la empresa.

La empresa objeto de nuestro estudio pretende ser una organización dedicada al desarrollo de soluciones integrales para la climatización de edificios, así como para la instalación de ACS en los mismos. Dentro del sector de la construcción, la empresa se

centrará en las viviendas unifamiliares. Este nicho de mercado pretende ser una lanzadera, donde poder adquirir la experiencia suficiente como para abarcar proyectos de mayor envergadura en un futuro. Y dada la evolución de la demanda, no será un futuro muy lejano.

La creación de la nueva empresa tendrá como base la tecnología geotérmica de baja entalpía, tecnología, explicada detalladamente en apartados anteriores, y que fundamentará todos los proyectos que la empresa lleve a cabo.

Para exponer claramente cuál es el producto que ofrecerá la empresa se tendrán en cuenta las siguientes dimensiones (*Creación de empresas, 2007*):

- Necesidades que la empresa pretende satisfacer.
- Principales atributos y características.
- Diferencias con otros de la competencia.
- Motivaciones que activará en el mercado

#### **3.2.1.1. Necesidades que la empresa pretende satisfacer.**

La empresa pretende satisfacer aquellas necesidades relacionadas con la climatización de hogares, así como de su instalación para agua caliente sanitaria. Atenderá parte de la demanda de un sector de los clientes que pretende invertir parte del presupuesto de su vivienda en una instalación que de media supera en un 15% al de una instalación de climatización y ACS normal, pero que como contrapartida se amortizará de 3 a 5 años. La empresa se encargará de estudiar todos los casos en particular. De acuerdo a las características de las diferentes viviendas o proyectos en cuestión y las exigencias de nuestros clientes, el equipo determinará las necesidades y recomendará el que mejor se adapte a la situación.

#### **3.2.1.2. Principales atributos y características.**

A pesar de que efectivamente la instalación geotérmica supone un incremento en el coste total de la vivienda, tiene numerosas ventajas entre las que podremos destacar algunas:

- Optimización energética.

- Consumo de potencia constante a lo largo de la estación.
- Respeto al medio ambiente.
- Requieren de menos espacio que por ejemplo la solar térmica.
- Poco gasto en mantenimiento.
- No necesita chimeneas ni ningún sistema de apoyo.
- No desprende ni olores ni gases.

La geotermia solar presenta unas grandes ventajas tanto desde una perspectiva medioambiental como desde una perspectiva económica. Éstas las podemos resumir:

- 1- Desde una perspectiva medioambiental, la geotermia solar no produce emisiones de CO<sub>2</sub>.
- 2- Como aspectos sanitarios, debemos destacar la no existencia de las torres de refrigeración, evitando de esta forma cualquiera contaminación por legionelosis.
- 3- Desde una vertiente estética, la no existencia de torres de refrigeración ni condensadores de aire hace que el edificio quede exento de cualquier perturbación visual.
- 4- Como la instalación sólo necesita una ligera aportación de energía, la vivienda tiene la consideración de unidad de contaminación “cero”.
- 5- La bomba de calor geotérmica al intercambiar con la corteza de la tierra, tiene un rendimiento muy alto no dependiendo de la temperatura exterior, lo cual hace que el sistema sea muy eficiente técnicamente.
- 6- Arquitectónicamente la bomba de calor no necesita chimeneas de evacuación de humos.
- 7- Dado que la temperatura de trabajo de la instalación no supera los 50° C, el grado de confort de la vivienda se puede considerar muy alto.
- 8- La geotermia solar es la solución más eficiente desde una perspectiva económica. El gasto más importante en materia energética de las viviendas actuales, es el gasto en climatización

(calor y refrigeración) y en agua caliente sanitaria. En este concepto, una construcción nueva puede gastar más del 70% del gasto energético. Es por esto, que la geotermia solar soluciona una parte muy importante del consumo energético de las viviendas. A continuación realizaremos un pequeño estudio comparativo entre la energía geotérmica y otros recursos combustibles.

#### **3.2.1.2.1 Comparativa Energía geotérmica de baja entalpía vs. Combustibles.**

Según últimos estudios el consumo energético en el sector residencial y terciario supone aproximadamente un 24% de la producción total, solamente superado por el transporte.

Dentro de un hogar el reparto de consumo energético por funciones sería el siguiente:

- ❖ Climatización 42%
- ❖ ACS 26%
- ❖ Electrodomésticos 23%
- ❖ Iluminación 9%

Cabe destacar que el 50% de este consumo esta directamente condicionado por el tipo de aislamiento y la protección térmica de su envolvente (paredes, tejado, puertas y ventanas).

Sin duda este pequeño estudio nos lleva a la conclusión de que un ahorro en la climatización de los hogares supondría una importante reducción en el consumo de energía global.

Un sistema de bomba de calor geotérmica es un sistema de producción de calor que aprovecha la capacidad terrestre de almacenar calor y de mantener su temperatura constante prácticamente durante todo el año, lo cual nos permite obtener ciertas ventajas en comparación con las alternativas combustibles, como por ejemplo:

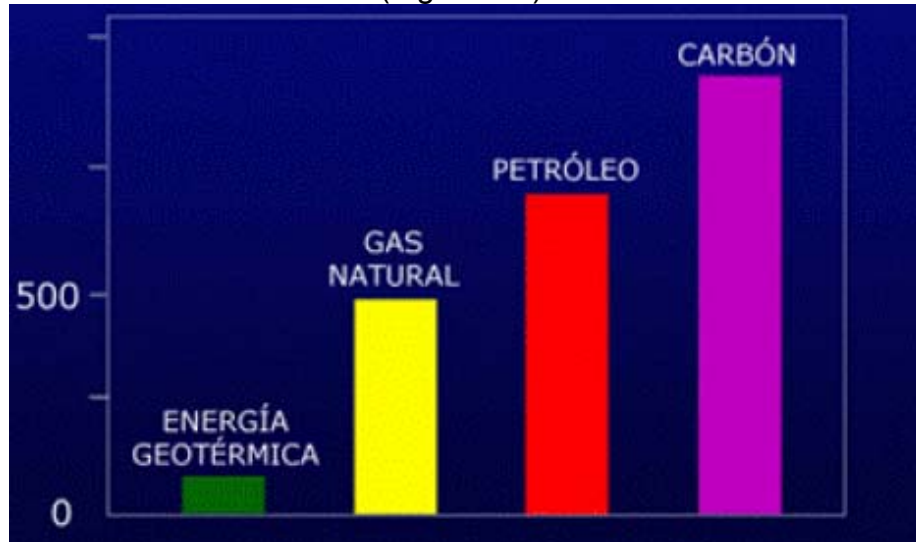
- Mayores rendimientos que las bombas convencionales.
- Mayores ahorros energéticos.
- Mayores ahorros económicos.

#### **Reducción en las emisiones de CO2.**

Las emisiones de CO2 relativas a un sistema de energía geotérmica solo son función de la energía necesaria para poner en funcionamiento el compresor de la Bomba de calor geotérmica y

los equipos auxiliares. Si lo comparamos con el Gas Natural como fuente de energía las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducen en un 40%.

Figura 24. Comparación de emisión de CO<sub>2</sub> en centrales eléctricas (Kg/MWh).

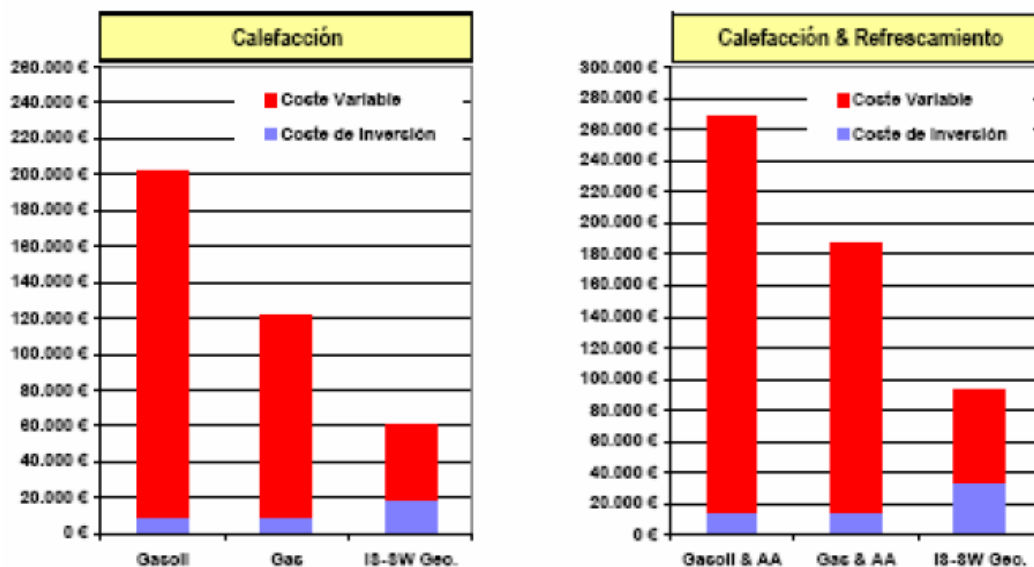


Fuente: Geothermal education office 2000

#### Comparativa económica Geotermia vs. Combustibles.

Con la siguiente comparativa se pretende demostrar que la energía geotérmica es económicamente más rentable que otras alternativas combustibles debido a su alto rendimiento.

Figura 25. Coste real en su ciclo de vida completo.



Fuente Inmsolar.

Considerando un horizonte temporal de 20 años (aprox. ciclo de vida de una instalación geotérmica), la figura nos muestra como a pesar de que el coste de inversión es considerablemente más elevado que la de sus alternativas combustibles, el coste total es muy inferior debido a que sus variables son mas bajas.

En la siguiente tabla podemos ver como en un periodo de 20 años el ahorro se ve reflejado mensualmente. La diferencia es considerable para ambas alternativas combustibles.

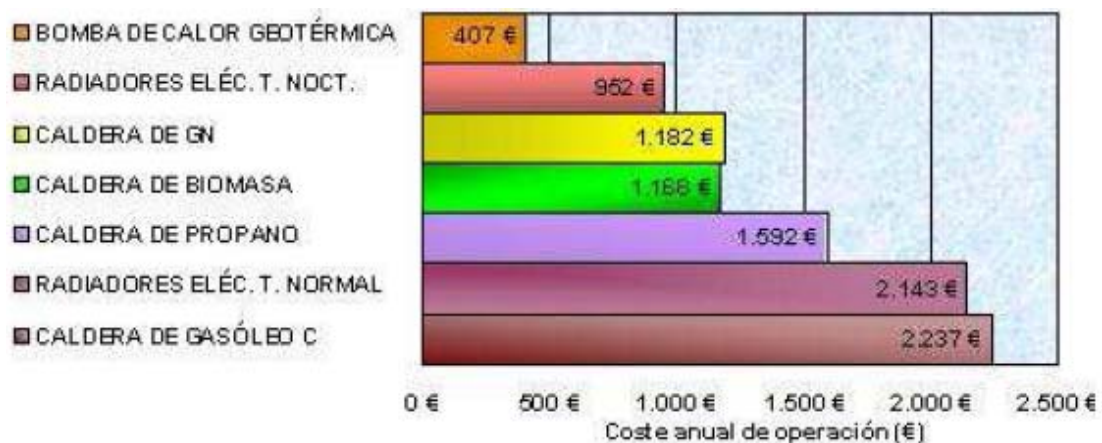
Tabla 10. Ahorro mensual.

	<b>Ahorro desde el primer día</b>	
	<b>Gasoil</b>	<b>GAS</b>
Diferencial de inversion	9.285 €	9.235 €
Diferencial mensual de inversión	39 €	28 €
Ahorro mensual energía	297 €	81 €
<b>Ahorro mensual total</b>	<b>258 €</b>	<b>43 €</b>

Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo: Vivienda unifamiliar 200m2 bien aislada en clima templado.

Figura 26. Comparativa de costes anuales.



Fuente: Energylab

En el ejemplo representado por la figura podemos observar como en una vivienda unifamiliar, en la que se ha instalado hilo radiante, habitada por cuatro personas y la comparación se hace con una

instalación geotérmica de baja entalpía vertical, el coste anual es significativamente inferior al del resto de alternativas.

#### **3.2.1.3. Diferencias con respecto a la competencia.**

Partimos de la base de que la competencia en el sector es escasa, en cuanto a instalaciones de tecnología geotérmica se refiere. En la comunidad de Madrid, mercado en el que se centrará la actividad de la organización en un principio, existen tan sólo tres empresas dedicadas a esta labor, todas ellas son muy jóvenes, datando la más antigua del año 2000. Con esto se pretende argumentar que las empresas que emerjan ahora en esta actividad, gozaran del privilegio de ser las “pioneras” en un área que sin duda tenderá a crecer en los próximos años. Otra de las diferencias, es el hecho de centrarse solamente en la zona oeste de Madrid como mercado de inicio, sin querer en un principio, abarcar demasiado territorio. Por último, se pretende crear en la empresa un clima de juventud y creatividad que pretenda atraer a clientes con las mismas inquietudes y preferencias, así como poder dar a conocer la actividad desarrollada de una forma dinámica e ilustrativa.

#### **3.2.1.4. Motivaciones que activará en el mercado.**

No es la creación de la empresa lo que creará diferentes motivaciones en el mercado, sino el hecho de promocionar adecuadamente la propia Geotermia y todas sus ventajas frente a otras alternativas. No se trata de un producto de nueva creación, y ya se conocen las primeras reacciones del mercado, que parecen ser alentadoras y positivas, de todas formas se espera que tenga mucha repercusión en un futuro con las nuevas legislaciones y la mayor concienciación de la población con el medio ambiente, además de las ventajas relacionadas con las reducciones en las facturas de gas y electricidad. Las motivaciones provocadas garantizarán la demanda y por consiguiente la viabilidad de nuestro cometido.

#### **3.2.1.5. Filosofía y valores de la empresa.**

La tierra resulta ser un acumulador inmenso e inagotable de calor y energía, al cual no sacamos ningún rendimiento en nuestras vidas, como por ejemplo ya hacían los romanos en la antigüedad en los baños termales, es cierto que la necesidades que tenemos en la actualidad son muy superiores, pero también es cierto que con un aporte tecnológico, del cual disponemos y no es tan costoso como se piensa, se podría aprovechar este recurso que

nos ofrece la naturaleza. En el fondo, la filosofía de la empresa se centra en la utilización de los recursos que nos proporciona la tierra para cubrir las necesidades de nuestros hogares. Nos gustaría promocionar la empresa desde un punto de vista que enfatice las ventajas de la tecnología, todo desde un enfoque que se ajuste a las necesidades de nuestro público objetivo. Se pretende que los valores fundamentales sean el respeto al medio ambiente, el promover el ahorro para nuestros clientes y la integridad en todos los proyectos que se realicen. Entre otros algunos de los valores que pretendemos sean básicos en la constitución de la empresa serán:

- ✓ Cualquier actividad que se realice estará dentro de la legalidad.
- ✓ La empresa siempre deberá seguir unas medidas de seguridad e higiene previamente establecidas.
- ✓ Siempre se tendrá un respeto exquisito al medio ambiente y conciencia de posibles repercusiones.
- ✓ El grado de formación de nuestros empleados será de alto nivel, siempre al tanto de nuevos avances en el sector y desarrollo de nuevas técnicas y innovaciones.
- ✓ El producto final deberá ser de la máxima calidad.
- ✓ La comunicación en todas las direcciones será esencial para el funcionamiento de la organización, siendo de vital importancia para la gestión de la misma el tener en cuenta las opiniones de empleados, clientes, proveedores, etc.
- ✓ El trato al empleado debe ser adecuado, provocando en el mismo una sensación de pertenencia a la empresa lo más fuerte posible. Esto se conseguirá trabajando activamente en la motivación de éstos.
- ✓ Mantener un grado elevado de eficiencia y eficacia.
- ✓ Crear un ambiente de empresa ecológica, joven y comprometida con la causa.

### **3.2.2. Definición de las características del producto y servicio objeto de la actividad empresarial.**



Como ya se ha mencionado anteriormente, la empresa que pretende ser objeto de este proyecto nacerá con el objetivo de ofrecer servicios relacionados con la ingeniería, y principalmente dedicados a la climatización de hogares mediante el uso de la energía geotérmica.

La empresa ofertará **4 tipos diferentes de productos** basados en instalaciones de Agua Glicolada- Agua:

El calor se extrae del suelo por medio de un captador de tubo de plástico (polietileno reticulado o PER), dentro del cual fluye una mezcla de agua con anticongelante. Existen dos tipos de captadores según el terreno, que en nuestro modelo empresarial determinaran los 4 tipos de productos disponibles. Los productos variarán dependiendo del tipo de captación y dependiendo de si la vivienda es de nueva construcción o por el contrario ya está construida.

1.- Captadores horizontales. Un captador horizontal, con forma de serpentín, que se entierra a una determinada profundidad, normalmente se instalan en aquellas parcelas de terreno que lo permiten ya que requieren grandes superficies de terreno.

2.- Una sonda geotérmica (captador vertical) en contacto con el terreno, roba temperatura que luego es transferida a la vivienda mediante un intercambiador de placas. La profundidad de la sonda varía según el tipo de terreno obteniéndose desde 30 W/ml hasta 80 W/ml. Permite su instalación en lugares con menor disponibilidad de terreno.

Aunque esta aplicación no forme parte de nuestra oferta inicial, el generador geotérmico también permite calentar el agua de una piscina. En este caso, se añade un intercambiador de titanio a la salida del depurador de piscina y gracias a un sistema de autorregulación, es posible calentar la vivienda y la piscina al mismo tiempo, dando preferencia a la calefacción de la vivienda. Útil para el alargamiento de la temporada.

También se puede calentar la piscina durante todo el año con un generador geotérmico independiente de captación horizontal de tecnología suelo-agua, que transfieren el calor mediante un intercambiador de titanio.

La idea de negocio permite expandir la variedad en cuanto a productos ofertados, pero se ha preferido optar por analizar el plan de negocio, basándonos en aquellos que conocemos con

seguridad, dado que de este modo se pretende ser conservador en el análisis, pues ello condicionará las decisiones comerciales que se puedan plantear y tomar en un futuro.

### **3.2.3 Legislación vigente.**

Una de las desventajas que mencionamos tenía la geotermia de baja entalpía, era que su uso para ACS y climatización de edificios no estaba regulada por ningún organismo ni administración, y por eso precisamente la agilidad con que se llevan a cabo la aceptación de los proyectos es menor que con otras, que efectivamente si disponen de esa normativa. Con independencia de las licencias y permisos que corresponda otorgar a las Corporaciones Locales, una instalación geotérmica de baja entalpía cuya finalidad sea la de dotar a los edificios de servicios de calefacción, climatización o ACS, tiene los siguientes requisitos legales:

La instalación térmica o de ACS deberá ser registrada siguiendo las pautas de cualquier instalación de este tipo que utilice una fuente de energía convencional.

La realización de la perforación requiere la autorización desde el punto de vista de seguridad minera mediante la presentación de un proyecto según las prescripciones recogidas en las normas básicas de seguridad minera.

Las características particulares que puede suponer la perforación requerirá previamente que el organismo competente en materia medioambiental se pronuncie sobre los trámites a seguir según su afección al medio ambiente.

La primera de las exigencias requerirá la tramitación administrativa que según las características de la instalación, se establece en la legislación vigente para las instalaciones térmicas en edificios, mientras que la segunda y la tercera será necesaria la presentación de un proyecto y una memoria resumen, respectivamente.

Para las actividades implicadas en la instalación, se tiene en cuenta la siguiente legislación, la cual será de obligado cumplimiento durante la realización de los trabajos:

- **REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA. Real Decreto(RD) 683/1985 de 2 de Abril.**

Este reglamento, establece las reglas generales mínimas de seguridad a que se sujetarán las explotaciones de minas, canteras salinas marítimas, aguas subterráneas, recursos geotérmicos, depósitos subterráneos naturales o artificiales, sondeos excavaciones a cielo abierto o subterráneas, siempre que en cualquiera de los trabajos citados, se requiera la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos, y los establecimientos de beneficios de recursos geológicos en general, en los que se apliquen técnicas mineras.

El objeto principal de este reglamento es:

1. La protección de las personas ocupadas en estos trabajos contra los peligros que amenacen su salud o su vida.
2. La seguridad en todas las actividades específicas.
3. El mejor aprovechamiento de los recursos geológicos.
4. La protección del suelo cuando las explotaciones y trabajos puedan afectar a terceros.

▪ ***INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL CAPÍTULO VI DEL REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA. R.D. 683/1985.***

Hace referencia a las instrucciones técnicas que se deberán tener en cuenta en referencia al REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA.

▪ ***EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID. Ley 2/2002, de 19 de Junio.***

Ya que nuestro mercado principal se centrará en la Comunidad de Madrid, se deberá tener en cuenta esta Ley, que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de los procedimientos ambientales aplicables a los planes, programas, proyectos y actividades, tanto públicos como privados, que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid, con el fin de garantizar una adecuada protección del medio ambiente.

▪ ***LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. 31/1995 8 de Noviembre (B.O.E. 10 NOVIEMBRE DE 1995)***

Ley que pretende velar por la seguridad e higiene en el trabajo.

### 3.3. Precio

Antes de empezar con el estudio del precio recordemos las principales estrategias a la hora de fijar precios:

❖ **Fijación de precios basada en el costo.**

- Fijación de precios de costo más margen: Es uno de los métodos más simples, consiste en sumar un sobreprecio al costo del producto.
- Fijación de precios por utilidades meta: Consiste en fijar un precio con el fin de obtener cierta utilidad que es establecida como meta u objetivo.

❖ **Fijación de precios basada en el valor.**

Esta estrategia basa su precio en la percepción que los clientes tienen sobre el producto y no en el costo del mismo.

Según esta clasificación, la estrategia que vamos a seguir para nuestro negocio es la fijación del precio basado en el costo más un margen que impondremos según criterios del mercado.

Para todo el proyecto y sobretodo para la parte del análisis financiero, la estimación de precios se ha hecho en base a proyectos que consideramos “estándar” y que nos pueden servir como una buena estimación.

Tabla 11. Productos y Precios

	PRECIO (Eur)	COSTE (Eur)	MARGEN sobre Precio
Instalaciones Horizontales Viviendas nueva construcción	20.126	9.341	46%
Instalaciones Verticales Viviendas nueva construcción	29.719	11.822	40%
Instalaciones Horizontales Viviendas construidas	21.796	10.154	47%
Instalaciones Verticales Viviendas construidas	32.747	12.855	39%

Fuente. Elaboración propia

Es tarea difícil evaluar los precios de los productos ofertados, ya que estos dependerán de cada proyecto en cuestión.

El cálculo del precio exacto de las instalaciones no se puede determinar en el momento de la creación de esta memoria. Se podrá hacer una estimación basada en los costes que variará en función del tipo de instalación. No se podrá dar un precio fijo y estándar debido a que no será un precio basado solamente en costes, sino también un precio basado en el mercado, es decir estudiando los precios de la competencia y la intencionalidad del consumidor.

La empresa basará su precio primordialmente en los precios de sus competidores, pudiendo jugar a la baja con la ventaja de ofrecer mayor calidad y con unos costes asociados al desarrollo más barato, o al alza incrementando precios siempre justificados por alguna mejora relacionada con innovación, o mejora de la calidad en los productos.

Nunca se debe olvidar la naturaleza táctica de la política de precios en una compañía.

### **Estrategia de precios.**

Sin olvidar lo mencionado anteriormente, al comienzo de la vida de la empresa se optará por una política de precios de penetración.

El producto que se pretende introducir es relativamente novedoso y está dirigido a un público que no tiene porqué conocer de su existencia. Nos referimos a los propios dueños de las edificaciones.

Se requiere una política de precios que le suponga una alternativa tangible de ahorro, por esto se tendrá que poner el precio lo más bajo posible para así incitar a su consumo durante las primeras fases de la creación de la empresa.

Los sistemas de cobros se adecuarán al cliente. La mayoría de los clientes serán propietarios de viviendas, para estos casos el pago se realizara mediante un crédito.

En el caso de viviendas de nueva construcción, se llegara a acuerdos con promotoras y constructoras para fijación de precios y formas de cobro.

→ **ALIANZAS Y SINERGIAS.**

Las alianzas estratégicas son acuerdos organizacionales, que establecen políticas que comparten la autoridad administrativa y vínculos sociales. Hoy en día el vínculo puede ser de conocimiento o tecnológico.

Objetivos de las alianzas:

- ❖ Estrategia basada en habilidades, que trata de generar sinergias que mejoren la posición en el mercado de sus participantes.
- ❖ Reducción de costes para obtener mayores márgenes de beneficios.
- ❖ Comparición de riesgos, por ejemplo por medio de diversificación de I + D.
- ❖ Alcance de nuevos mercado.
- ❖ Aunar recursos complementarios, como por ejemplo los de producción, distribución, etc.
- ❖ Proyectos supranacionales, por ejemplo los espaciales.
- ❖ Sin crear nueva entidad: I+D conjunto, marketing conjunto, licencias, etc.
- ❖ Verticales: con clientes (hacia delante) o proveedores (hacia atrás)

En nuestro caso se buscarán alianzas con empresas constructoras, con el objetivo de mejorar nuestra posición en el mercado, además de sinergias con proveedores y distribuidores.

**3.4. Promoción.**

Podemos definir Promoción de las ventas, como “Alicientes o incentivos directos para aumentar las ventas tanto a distribuidores como a consumidores, buscando ventas inmediatas, acciones de tipo comercial bajo una estrategia de marketing, que se enfocan en mejorar el nivel de ventas principalmente a corto plazo”.

No cabe duda de que tener clientes suficientes es fundamental para el éxito de una empresa, por ello es imprescindible crear un

plan promocional ganador. Un plan de promoción cubre todas las fases en la comunicación entre el vendedor y los clientes potenciales.

Razones por las que es muy importante desarrollar un plan promocional.

- ✓ Es vital para darse a conocer.
- ✓ Ayuda a establecer o cambiar la imagen de una compañía.
- ✓ Realza las características que queramos en nuestro producto, como por ejemplo la calidad de nuestros productos y servicios.
- ✓ Informa a los clientes de los servicios especiales de la empresa.
- ✓ Presenta a los empleados al público.
- ✓ Estimula las ventas y por lo tanto los ingresos.

#### **3.4.1. Principales mecanismos promocionales.**

Nuestro plan promocional se basará principalmente en los siguientes mecanismos:

##### **- Internet:**

Según el público que pretendemos atraer, la red nos parece la forma más adecuada de captar clientes potenciales. Crearemos una página web, ya que para muchos se considera el medio más utilizado a la hora de buscar soluciones en la vida diaria. En los costes iniciales (Ver plan financiero) ya se han tenido en cuenta los costes de creación de esta página web.

Tenemos previsto que ésta sea creada por un estudiante de último curso de ingeniería informática que desee realizar unas prácticas o su proyecto fin de carrera.

El mantenimiento de la misma lo realizarán los propios ingenieros que están en nómina, al menos al principio, según evolucione la situación nos plantearemos el contratar los servicios de externos para este cometido.

Procuraremos que la página web de la empresa esté entre las primeras apariciones en los buscadores como "google". El

posicionamiento de las apariciones en los buscadores, consiste en aplicar diversas técnicas tendentes a lograr que los buscadores encuadren nuestro sitio web, en una posición y categoría deseada dentro de su página de resultados para conceptos clave de búsqueda. Al comienzo de nuestra empresa nos valdrá con un Search Engine Optimization (SEO), con el que aparezcamos en el buscador según actividad comercial y palabras clave. No creemos que en un principio sea necesario patrocinar nuestro posicionamiento en la red, aunque estará en mente para un futuro cuando la empresa sea un poco más conocida.

Elementos básicos que deberá tener nuestra página web:

- ❖ *Inicio*: Introducción al concepto de geotermia de baja entalpía para la climatización de hogares. Incluirá videos explicativos. Presentación de la empresa, haciendo especial hincapié en su origen, valores y principios.
- ❖ *Principales “partners”*: Explicaremos quienes son nuestros principales colaboradores. Como por ejemplo quienes nos proveen con las bombas de calor. Suelen ser fabricantes extranjeros, suecos, franceses y suizos principalmente, cada uno posee una tecnología diferente y será de vital importancia crear unos lazos de colaboración exclusivos, para precisamente tener la exclusividad de una tecnología que nos permita adquirir cierta ventaja competitiva.
- ❖ *Productos*: Especificaremos cuales son los tipos de instalaciones en las que nos vamos a centrar en los primeros años de vida de nuestra empresa, Instalaciones verticales y sondas horizontales. Crearemos también un simulador interactivo que permita estimar presupuestos atendiendo a unos parámetros de la vivienda que el cliente tenga que introducir previamente. Esta herramienta además de proporcionar cierta interacción entre cliente y empresa, permitirá que los presupuestos que nos pidan de forma formal hayan sido contrastados previamente por el cliente y evite “sorpresas”.
- ❖ *Noticias en el sector*. Links a artículos de prensa y otras fuentes.
- ❖ *FAQ*. Apartado de preguntas y respuestas más frecuentes.
- ❖ *Contacto*. Datos de contacto de la empresa.



- **Exposiciones:**

Para hacernos un hueco en el sector ya no solo de la geotermia sino de las empresas en el sector de las energías renovables tendremos que participar en las exposiciones y convenciones relacionadas con nuestro mercado y tecnología. Éste será una buena forma de interaccionar con proveedores o constructores y un buen punto de partida para comprender mejor el funcionamiento del sector. Ejemplos de exposiciones y congresos donde se podrá participar:

❖ *Feria climatización en IFEMA.*

❖ *Congreso energía geotérmica en el sector de la edificación.*

- **Publicidad**

También tendremos que invertir en publicidad para llegar al mayor número de individuales posible. Nos centraremos en publicidad en los medios de comunicación escritos como periódicos locales y prensa especializada. Contrataremos los servicios de una agencia que produzca los anuncios y asesore en este sentido.

- **Patrocinios.**

Personalmente, me gustaría que la empresa se identificase fácilmente con los valores y principios que se quieren transmitir por ello, había pensado en colaborar con alguna ONG relacionada con el cuidado del medio ambiente. Estaríamos luchando por una buena causa además de impulsar y mejorar la imagen de la compañía.

La ONG con la que se ha pensado colaborar es Energía sin fronteras (ESF). Es una organización independiente cuya misión es la extender y facilitar el acceso a los servicios energéticos y de agua potable a aquellos que no gozan de este privilegio. Tienen un plan muy completo de colaboración con empresas y desafortunadamente solo cuenta con una empresa colaboradora. ESF ofrece a sus empresas colaboradoras, una sensibilidad especial hacia el mundo empresarial con su reconocimiento a su labor de creación de riqueza y desarrollo.

El hecho de participar en este tipo de colaboraciones también servirá de elemento motivador para nuestros empleados así como para su educación en los valores de la empresa.

A parte de la colaboración con ONG's como Esf, también colaboraremos en eventos locales con motivos medioambientales, como plantación de árboles o charlas en colegios e institutos de los municipios del Noroeste de Madrid.

**- Otros Mecanismos.**

Nos encargaremos de enviar a clientes potenciales y empresas relacionadas folletos, publicidad y regalos promocionales. Éstos siempre contendrán los servicios que ofrecemos así como nuestros datos de contacto.

**3.4.2. Nombre y logotipo.**

Ahora ha llegado el momento de dar nombre y apellidos a nuestra marca. Parece fácil pero siempre es una decisión difícil de tomar.

Es una decisión importante ya que dará la imagen corporativa que queremos transmitir. Para hacer la elección adecuada hemos acudido a la página web de la Organización mundial de la propiedad intelectual (<http://www.wipo.int>) para ver qué consejos nos dan en este aspecto.

Lo que tenemos que evitar a la hora de escoger un nombre:

- Evitar utilizar un apellido. Problemas para el registro de la marca.
- Evitar nombres geográficos. Problemas si queremos expandir nuestro negocio.
- Evitar todas aquellas palabras que se limiten a sugerir características positivas del producto.
- Las marcas cortas de tres letras o menos no son particularmente fuertes.
- Evitar combinaciones de términos de moda o palabras de tipo informático.

En este contexto parece que la mejor idea sería utilizar un nombre que describa al producto, ya que se transmitirá mucho mejor la imagen y concepto de la empresa. Los expertos indican que ésta sería una buena elección en el corto plazo, pero una mala elección en el medio largo plazo, ya que cualquier competidor podría entrar

en el mercado y escoger un nombre similar, y apoderarse así de una parte del sector específico que ya habíamos logrado.

Teniendo esto en cuenta y con la vista puesta en un horizonte temporal relativamente lejano, y teniendo en cuenta los consejos antes mencionados, hemos decidido que el nombre para nuestra empresa sea “**PHERA**”. Creemos que tiene bastante gancho además al coincidir con las dos últimas sílabas de la palabra “esfera”, puede llegar a evocar al globo terráqueo, que en definitiva es la base de nuestro negocio.

Para crear el logotipo nos hemos ayudado de las herramientas que proporciona el sitio web. <http://www.vistaprint.es/> y este es el resultado:



Figura 27. Logotipo de “PHERA”  
Fuente. Elaboración propia

También podemos diseñar los productos que portaran el logo como por ejemplo:



Figura 28. Tarjeta de visita.  
Fuente. Elaboración propia



Figura 29. Tarjeta felicitación navideña.  
Fuente. Elaboración propia



Figura 30. Gorra regalo promocional.  
Fuente. Elaboración propia

### **3.5. Emplazamiento.**

A la hora de justificar la localización de la futura empresa deberemos tener en cuenta al menos los siguientes parámetros:

- Proximidad a la clientela. Situación del mercado objetivo.
- Proximidad a la mano de obra. Existencia de recurso humano disponible.
- Proximidad a recursos.
- Proximidad a proveedores.
- Infraestructuras de la zona. ¿Es la zona capaz de satisfacer las necesidades infraestructurales de nuestra empresa?
- Zonas de influencia. Zonas donde es más probable que se encuentren nuestros clientes, zona de actuación comercial.
- Estructura financiera de la zona. Situación financiera del área y comprobar que efectivamente es favorable para el desarrollo de la actividad empresarial.
- Normativa y otras disposiciones: restricciones legales, subvenciones, etc.

Considerando todos estos factores se ha decidido emplazar la empresa en el municipio de Majadahonda, por considerar que satisface los requisitos de proximidad a la clientela, ya que se encuentra en el centro de nuestro futuro mercado que sería la zona oeste de la Comunidad de Madrid, así como el de infraestructuras, zonas de influencia y estructura financiera, remitiéndonos al estudio del crecimiento de las diferentes zonas de la Comunidad que se hizo anteriormente.

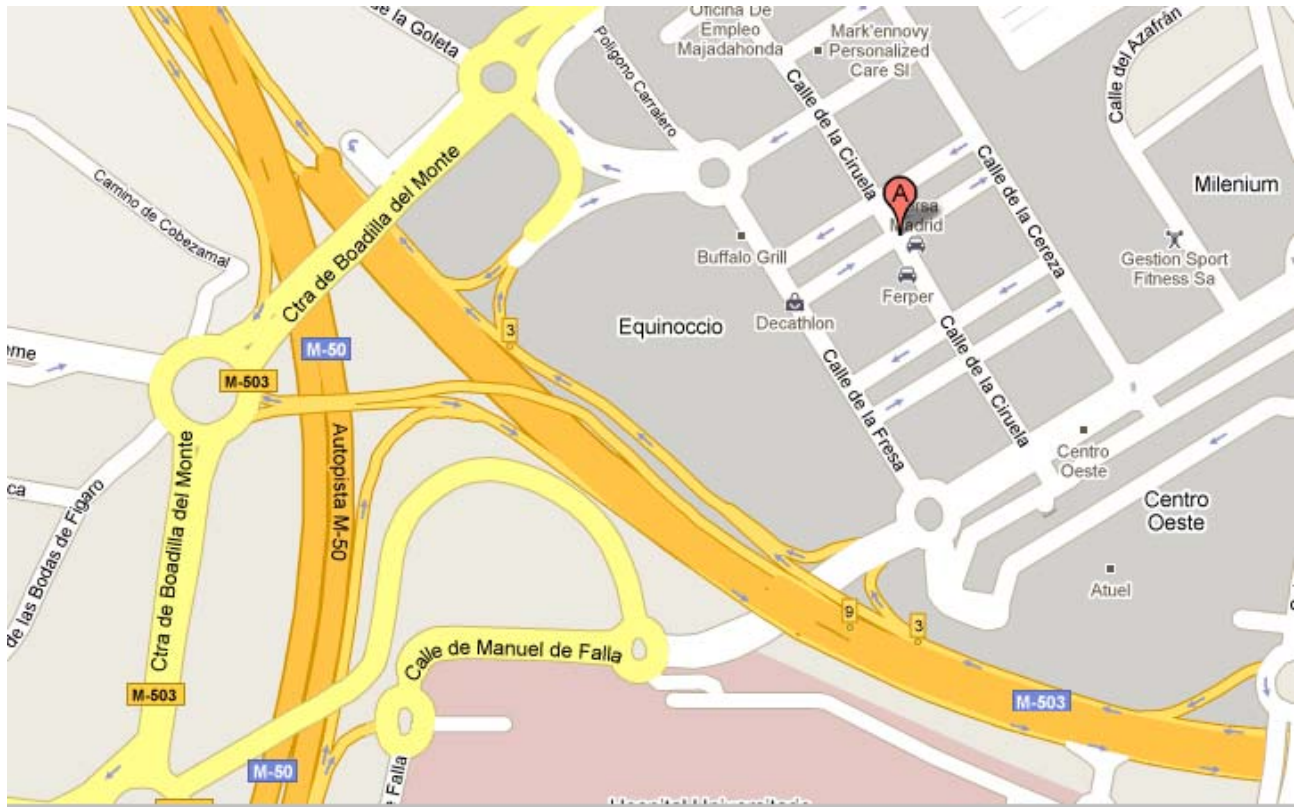
Se considera que el mejor lugar para situar el local de oficinas será la Plaza del Carralero, con numerosa afluencia de público de toda índole, además de estar muy bien comunicado con M-503 (que une todas las poblaciones de nuestro mercado), M-40 y N-VI muy accesibles.

La proximidad de mano de obra se considera irrelevante, puesto que en toda la zona existe mano de obra disponible y en cuanto a normativa y legislación, poco se puede decidir ya que se goza de la misma en todo el territorio nacional.

El hecho de establecerse en la Comunidad de Madrid, permite aprovecharse de las subvenciones que las administraciones de la misma conceden para todas las actividades relacionadas con este proyecto.

### Localización local

Figura 31. Localización del local.



Fuente: Google Maps.

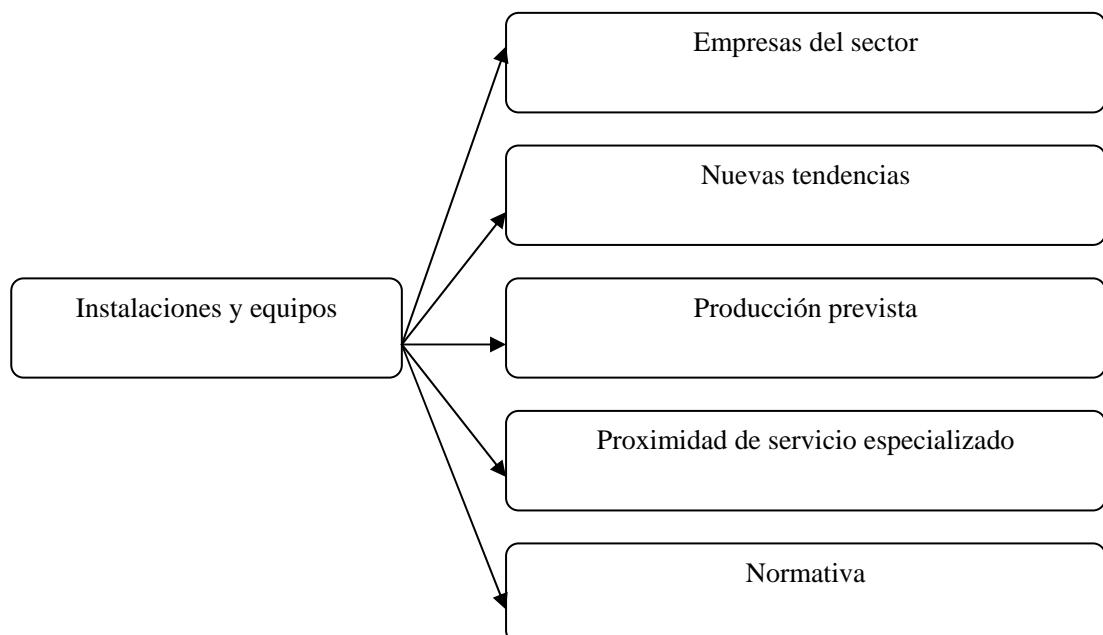
#### 4.1. Factores que influyen en la selección de instalaciones y equipos.

En este apartado se justificarán los equipos e instalaciones necesarias para que la empresa pueda llevar a cabo su actividad sin mayores contratiempos y con competitividad.

Las instalaciones y equipos necesarios pueden identificarse por ser las que suelen utilizarse entre las empresas del sector, o por su novedad, o por ser las más adecuadas al producto y tamaño de la empresa, o porque lo exige la normativa.

A continuación se muestra un diagrama con las diferentes razones de justificación.

Figura 32. Justificación de elección de medios técnicos.



Fuente: Creación de empresas



Cabe destacar que todos los medios que se describen en este apartado son sólo una estimación, que se ha realizado en base a las posibles necesidades que la empresa pueda requerir en un principio.

Este estudio siempre puede ser susceptible a cambios, a pesar de esto, se ha intentado ser lo más fiel a la realidad posible.

## **4.2. Selección de equipos e instalaciones.**

En este punto se pretende obtener una lista de los recursos materiales que a grandes rasgos puede llegar a necesitar la empresa, describiendo brevemente su cometido. Los que en un principio se consideran esenciales se exponen a continuación:

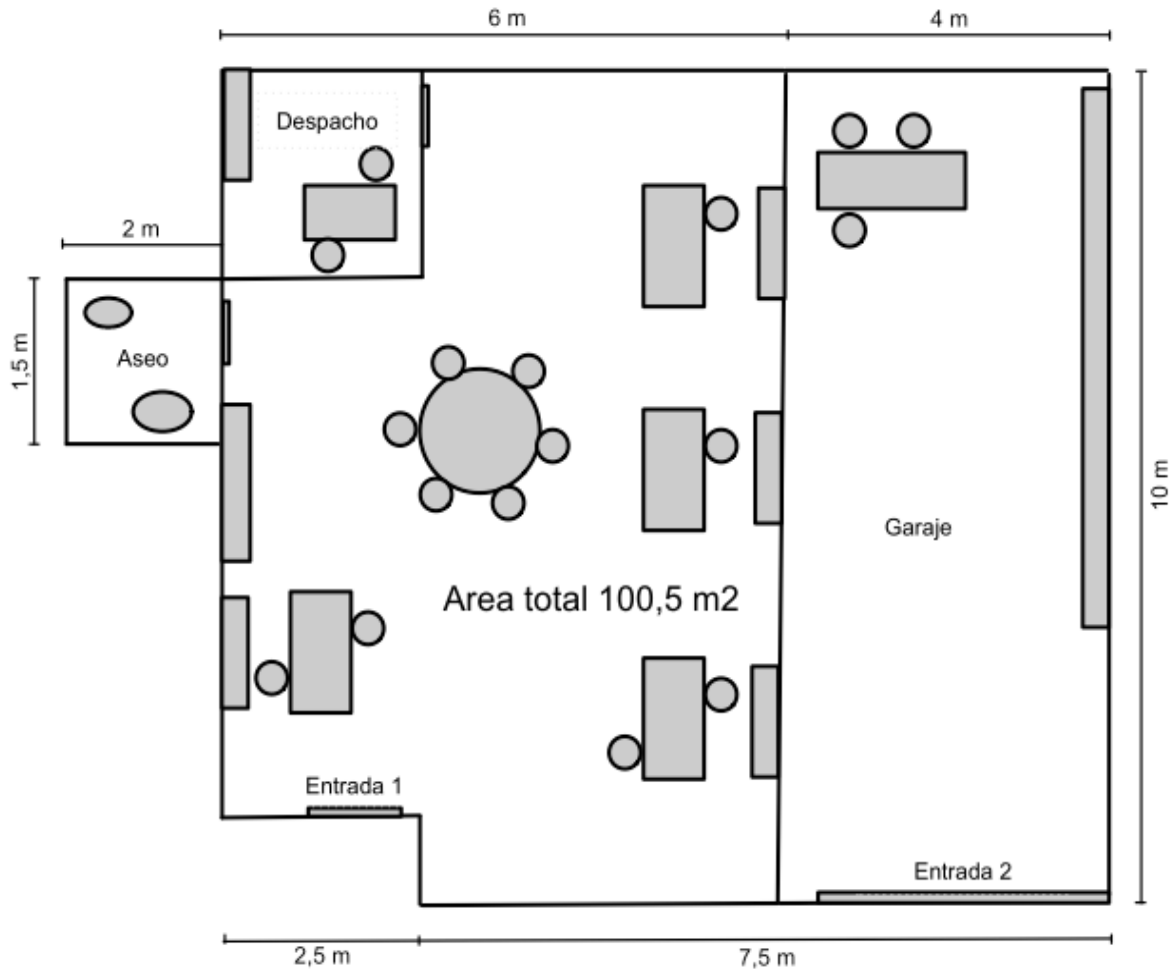
### **4.2.1. Instalaciones.**

#### ➤ Oficina:

La empresa deberá buscar un emplazamiento donde se localicen las oficinas centrales. El espacio vendrá determinado por el tamaño que finalmente tenga la empresa. Los servicios que este establecimiento ofrecerá serán básicamente, atención al cliente, análisis y desarrollo de proyectos, y puestos de trabajo para aquellos trabajadores que necesiten llevar a cabo su actividad laboral.

Esto según lo previsto requerirá un local en Majadahonda de unos 100m<sup>2</sup>. como mínimo. El local estará dividido en dos partes. La oficina, con cuatro puestos de trabajo para los dos ingenieros, el comercial y el asistente, y además dispondrá de un despacho para el gerente. Por otra parte tendremos el garaje/taller donde se almacenará el material y los vehículos. En un principio los vehículos podrán dejarse en la calle y aprovechar el espacio del garaje para herramientas y como lugar de trabajo de los operarios. El local tendrá un aseo.

Fig 33. Plano local de oficinas en Majadahonda.



Fuente. Elaboración propia

#### 4.2.2. Equipos.

##### → Equipos informáticos.

Para los equipos informáticos hemos optado por adquirir terminales portátiles para los ingenieros, comercial y director. Además se necesitará una impresora con scanner. Para los trabajos de impresión más elaborados se requerirá ayuda de una empresa de reprografía externa. Para los ingenieros se comprarán dos monitores para que trabajen más cómodos delante del ordenador, ya que estos pasarán más tiempo frente a éste.

Para la financiación de los equipos informáticos nos beneficiaremos del Plan Avanza. Este plan fue aprobado por el consejo de ministros en el 2005 y tiene como objetivo mejorar la competitividad y dinamismo de la economía. En concreto el Plan

Avanza se integra en el eje estratégico de impulso al I+D+i que ha puesto en marcha el gobierno a través del programa Ingenio 2010.

El Plan Avanza se orienta a conseguir la adecuada utilización de las TIC (Tecnologías de la información y de la comunicación) para contribuir al éxito de un modelo de crecimiento económico basado en el incremento de la competitividad y la productividad, la promoción de la igualdad social y regional y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Los equipos informáticos que adquiriremos serán de la marca **hp** similares a estos:



Figura 34.HP ProBook4510s T5870 4G 320G.  
Fuente.[www.tienda.manchanet.es/productos/](http://www.tienda.manchanet.es/productos/)



Figura 35.Acer 18.5in Lcd 1366x768 16:9 5ms X193hq  
Fuente.[www.tienda.manchanet.es/productos/](http://www.tienda.manchanet.es/productos/)



Figura 36. Officejet Pro 8500 Mfp 4800x120 35ppm Pr/cop/sc/fax  
Fuente. [www.tienda.manchanet.es/productos](http://www.tienda.manchanet.es/productos)



Figura 37. HP carry case  
Fuente. [www.tienda.manchanet.es/productos](http://www.tienda.manchanet.es/productos)

Los precios de éstos artículos son los siguientes:

Ordenador portátil: 615€.

Monitor: 104€

Impresora/Escáner/FAX :234€

Bolsas para llevar los portátiles:25€

El total de los equipos informáticos será de **3002€**. (para el análisis financiero redondearemos a 3000€)

$$(615 \times 4) + (104 \times 2) + 234 + (25 \times 4) = 3002 \text{ Eur}$$

→ Transporte.

Para el transporte compraremos un coche de empresa para el uso de sus empleados, además de dos furgonetas para trasladar la maquinaria y los equipos. Se estima una entrada de **3000€** por cada uno de los vehículos más un renting de **250€/mes**. Ambos serán blancos con el logo de “PHERA” pintado sobre la carrocería.



Figura 38. Coche empresa Golf Advance 1.2 TSI 105 CV 6 vel.  
Fuente. <http://www.volkswagen.es/profesional>



Figura 39. Furgón empresa 3500 Medio Hiperelevado dCi 120  
Fuente. <http://www.renault.es/renault-vehiculos-comerciales>

Para el coche de empresa, nos saldría dando una entrada de **3000€**, un renting de con una cuota mensual de **260,40€/mes**, utilizando el concesionario virtual de la página de VW.

Haciendo lo mismo en la página web de Renault para vehículos comerciales, averiguamos que dando una entrada de **3000€**, obtendríamos un renting para las furgonetas de una cuota mensual de **300,40€/mes**.

→ Maquinaria.

La maquinaria necesaria para llevar a cabo las instalaciones de nuestros proyectos, será principalmente la relacionada con movimiento de tierras, ya sea maquinaria de excavación en el caso de instalaciones horizontales o de perforación en el caso de instalaciones verticales.

- Instalaciones horizontales:

En el caso de instalaciones horizontales o zanjas, será necesario utilizar una mini excavadora.

- Instalaciones verticales.

Dependiendo de las características geológicas del terreno determinaremos la longitud del sondeo y el tipo de perforación que aplicaremos. Básicamente se pueden realizar dos tipos diferentes de perforación ([www.geotermiasolar.com](http://www.geotermiasolar.com)):

1. Rotopercusión neumática con martillo en fondo, para terrenos duros y estables, sobretodo cuyas paredes aguanten el impacto que produce el aire comprimido a alta presión, por ejemplo, granitos, pizarras, calizas, etc.
2. Rotación con circulación directa de lodos para terrenos inestables, cuyas paredes se derrumben con facilidad, por ejemplo, arenas, gravas, zonas descompuestas o alteradas.

Para los sondeos en los que se aplique una instalación vertical de colectores, será necesaria la adquisición de un sistema de perforación, optándose por un sistema de rotopercusión, para lo cual se necesitará un martillo neumático en fondo o en rotación con un tricono apto para materiales duros o abrasivos y de diámetro variable.

Para la maquinaria nos hemos puesto en el peor de los casos posibles, ya que pensamos que para las instalaciones verticales sería interesante adquirir la maquinaria, ya que al disponer de tu propia maquinaria de perforación, no dependeremos de subcontratas o terceras empresas y somos flexibles en caso de necesitar más tiempo para finalizar un proyecto, por lo que consideramos una ventaja competitiva el disponer de tu propia maquinaria de perforación.

Analizado este punto, se ha hecho una reserva para la adquisición de maquinaria que se estima en una entrada de **5000€** y un renting de **300€/mes**. Aún así el coste del alquiler de la maquinaria para realizar sondas verticales y su impacto en el precio del producto final, se ha considerado en los presupuestos, de los que nos hemos valido para elaborar nuestro plan financiero, ya que preferimos ser conservadores en nuestra estimación.

En el caso de las instalaciones horizontales, creemos que el alquiler de una mini excavadora no supondrá ningún problema ya que son numerosas las empresas que se dedican a alquilar este tipo de maquinaria. Algunos ejemplos son:

ALQUIMADRID: <http://www.alquimadrid.com/>

GAM: <http://www.gamalquiler.es/>

POTENCIA: <http://www.potenciamaquinaria.com/>

Los costes de maquinaria para la excavación de zanjas está incluido en el desglose de los costes para realizar un proyecto de está índole, e incluido respectivamente en el precio del producto final.

#### → Herramientas y consumibles de oficina.

A la hora de llevar a cabo los diferentes proyectos se requerirán una serie de herramientas. Entre éstas, podemos destacar aquellas necesarias para la instalación de los colectores y bombas de calor, las necesarias para realizar los sondeos y las requeridas para realizar las labores de mantenimiento y supervisión, además de los sistemas de balizamiento para las obras. Las obras se balizarán para evitar accidentes. La circulación deberá estar interrumpida, estando la entrada a la obra cerrada mediante vallas pintadas de manera llamativa con tiras o pastillas reflectantes para que resulten visibles durante la noche. Se estima que el presupuesto para éstas será de unos **2500€**.

Para los consumibles de oficina no voy a entrar en detalle puesto que son consumibles muy pequeños y relativamente baratos, aunque indispensables. En OFISTORE (<http://www.ofistore.com/>) los precios son muy competitivos y por un importe como el de nuestro presupuesto de **700€** el porte es gratuito.

Entre alguno de los consumibles básicos se encuentran, cinta adhesiva, grapadoras, grapas, archivadores, taladros, papeleras, post-its, bolígrafos, portaminas, lapiceros, marcadores, calculadoras, carteras de plastificación, plastificadora, encuadernadora, hojas papel A4, hojas papel A3, sobres, etc.

→ Mobiliario oficina.

Tenemos un presupuesto de **3500€** para mobiliario de oficina, lo que haremos será ponernos en contacto con empresas especializadas en soluciones para muebles de oficina como:

- **OFIPRIX:** <http://www.ofiprix.com>
- **OFISTORE:** <http://www.ofistore.com>
- **MOBIOFI:** <http://www.mobiofi.com>
- **IKEA:** <http://www.ikea.com>

Y estas nos darán diferentes alternativas según nuestras indicaciones sobre tamaño del local, estilo, etc.

Entre los elementos básicos del mobiliario de la oficina se encuentran:

- Estanterías.
- Escritorios
- Cajoneras
- Sillas
- Sillones
- Mesas auxiliares

El resto de materiales necesarios, véase por ejemplo, los colectores, las bombas de calor geotérmicas, las tapas de las bocas de sondeo o los anticongelantes, se adquirirán en función de las necesidades de cada proyecto a los distintos proveedores y distribuidores.



Como ya se ha mencionado anteriormente, estos son algunos de los elementos que en principio se han considerado como necesarios, aunque posteriormente se podrán agregar a la lista otros que puedan requerirse debido a la evolución y las condiciones particulares de la empresa que finalmente se implanten.

Como pequeño comentario a este apartado se puede decir que los recursos necesarios en un principio no son demasiados, por lo que la inversión no tiene porque ser muy elevada, lo que afectará positivamente a la viabilidad de creación de la empresa.

La dimensión y necesidad de recursos hace referencia al tamaño de la empresa. Debemos tener claro cual será la dimensión inicial, así como la dimensión que se desea tener según un horizonte temporal determinado, que será el que contemple el plan estratégico.

Inicialmente se debe optar por la dimensión mínima necesaria para su puesta en marcha y primeros momentos, las decisiones de los recursos necesarios se han tomado teniendo en cuenta además los siguientes factores:

- Sistema productivo utilizado, o nivel de compras de subcontratación.
- Tamaño de la demanda.
- Tecnología que se utilizará en todos los procesos.
- Recursos financieros disponibles.
- Empresas del sector.

#### **4.2.3. Ropa de trabajo y equipos de protección individual.**

Todos los trabajadores pertenecientes a la empresa deberán utilizar los equipos de protección individual necesarios para la realización de sus trabajos. Se abarcan todos los equipos tanto para el desarrollo de los trabajos diarios como para la realización de tareas críticas reguladas por procedimientos o instrucciones operativas específicas.

Será conveniente la implantación de un sistema de registros de los equipos de protección entregados a los trabajadores, de manera

que el trabajador se haga responsable de los equipos, tanto de su utilización como de su mantenimiento y conservación.

Teniendo en cuenta lo marcado en el artículo 15 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995), el empresario está obligado a informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores propios y autónomos, sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Igualmente, deberá hacer entrega a los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios para el desarrollo de sus funciones con garantías suficientes de seguridad. Entre los equipos necesarios estarán los siguientes:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio
- Botas de agua.
- Gafas antiproyección.
- Traje de agua.

El presupuesto para estos uniformes y medidas de seguridad están incluidos en el presupuesto de herramientas.

#### **4.3. Proceso de diseño y desarrollo.**

##### **4.3.1. Resumen desarrollo de un proyecto.**

Breve resumen de los pasos que se siguen en el proceso de una instalación de geotermia de baja entalpía.

##### **Paso 1: Estudio de Viabilidad**

En nuestra empresa este será un servicio gratuito. Se realizará usando información básica suministrada por el cliente, a través de nuestra página Web (Anexo formulario), se podrá proveer una

evaluación de los costes y los beneficios de cualquier proyecto geotérmico.

Para que su estudio de viabilidad sea lo más exacto posible necesitamos la siguiente información básica:

- Ubicación del edificio.
- Cargas aproximadas de calefacción y refrigeración.
- Planos del sitio (si están disponibles).

Al ser un estudio personalizado, hecho a medida de cada proyecto, la elaboración del mismo llevará entre una y dos semanas, siempre que se traten de viviendas residenciales. Si no hay tiempo se podrá elaborar un informe menos exhaustivo.

El estudio de viabilidad ayudará al cliente a decidir hasta qué punto la energía geotérmica es apropiada para su proyecto. Y a convencerse de que efectivamente, es una opción viable para su hogar.

## **Paso 2: Adjudicación del equipo del proyecto**

Una vez decidida una solución geotérmica para la vivienda, y teniendo en cuenta que los proyectos geotérmicos más exitosos requieren un especialista en geotermia, se adjudica un equipo al proyecto en cuestión.

## **Paso 3: Diseño detallado**

Siendo parte de su equipo de proyecto, nuestro equipo de ingenieros titulados emprende un diseño detallado del sistema geotérmico. Se incluyen todos los aspectos del trabajo externo, planos de planta de la sala de máquinas y el acoplamiento con su edificio.

El departamento técnico de nuestra entidad estará especializado en el estudio y valoración de todo tipo de instalaciones de climatización de edificios, así como producción de ACS. Se buscará ofrecer a los clientes la instalación que más se ajuste a sus necesidades. Para ello, se deberá contar con los medios técnicos y humanos necesarios para el desarrollo de los proyectos en edificios, tanto de obra nueva como de reforma, siempre con el objetivo de conseguir instalaciones que aseguren el confort, la estética y el beneficio económico.

#### **Paso 4: Instalación del sistema**

Emprendemos toda la instalación del sistema desde el circuito de tierra a las bombas de calor y los controles.

Tenemos un equipo de ingenieros que supervisará cada fase de la instalación del sistema geotérmico para asegurar que se desarrolle con éxito.

#### **Paso 5: Puesta en marcha del sistema y mantenimiento**

Asumimos responsabilidad para un sistema completamente puesto en marcha y funcionando según la especificación del contrato. Esto incluye garantías del circuito de tierra, diseño del sistema y rendimiento de las bombas de calor.

Tras la finalización de la instalación se ofrecerá una garantía de 2 años. Además de la garantía incluida en el precio se barajará la posibilidad de crear un servicio de mantenimiento que prolongue la garantía a 5 años, incluyendo paquetes completos de mantenimiento.

#### **4.3.2. Metodología de trabajo. Descripción del proceso de Diseño de una Instalación de Geotermia de muy baja temperatura.**

Este apartado pretende describir los distintos factores que intervienen en la ejecución de un proyecto de instalación de geotermia de muy baja temperatura en una vivienda, así como las características técnicas de la obra de perforación y la metodología de trabajo. Esto nos ayudará a establecer los criterios técnicos más adecuados para su realización de forma práctica y segura, y de esta forma cumplir con la reglamentación aplicable tanto en materia de medio ambiente como en materia minera.

Cabe mencionar que en ningún momento se trabajará con fluidos geotérmicos en estado gaseoso de alta entalpía y alta presión, ni tampoco se procederá a la extracción de ningún recurso hídrico. El intercambio de calor se realizará mediante un circuito cerrado instalado en los sondeos que perforan el terreno justo al edificio.

Lo primero antes del diseño de la propia instalación es el estudio de las condiciones, para lo que se tendrán en cuenta los siguientes factores:

⇒ Objeto del proyecto.

- ⇒ Legislación aplicable.
- ⇒ Emplazamiento geográfico.
- ⇒ Geología de la zona.
- ⇒ Espacios protegidos y acuíferos existentes. Es importante que no se realice ninguna extracción puntual ni permanente de recurso hídrico alguno. Única y exclusivamente se emplearán las perforaciones para introducir los tubos colectores para realizar el intercambio entre el terreno y fluido caloportador.

Tras este análisis que determinará la viabilidad del proyecto, se inicia el diseño de la instalación

#### 4.3.2.1. Perforaciones a realizar.

En esta fase deberemos decidir que tipo de perforación resulta la más conveniente. En un principio los dos tipos de perforaciones disponibles serán horizontales y verticales.

En la perforación existen una serie de aspectos que deberemos tener en cuenta:

- Herramienta utilizada. Determinará el volumen de escombros generado, ya que sabremos el diámetro y longitud de la perforación además del esponjamiento.
- Distancia de los pozos con la vivienda, y entre pozos si hubiese más de uno. Determinarán la cantidad de tubo necesario para la instalación.
- Cota inicial y final. Estos aspectos deben de quedar documentados en la memoria del proyecto. Figura ( ).

Figura 37. Documentación de las cotas inicial y final.

		Perforación Nº 1	Perforación Nº 2
Cota inicial (m s.n.m.)			
Cota final (m s.n.m.)			
Longitud total del sondeo (m)			
Coordenadas UTM	x		
	y		
	z		

Fuente: Anexo Geotermia de la Comunidad de Madrid

- Características del anticongelante.

Para el correcto funcionamiento de las bombas de calor geotérmicas, es necesario que el Brine (mezcla de agua y anticongelante) tenga una temperatura de congelación que esté en torno a los  $-20^{\circ}\text{C}$ ; de no ser así, se puede congelar el evaporador de la bomba con su consecuente avería.

Los anticongelantes probados y utilizados con bombas de calor son: el etanol, el etilenglicol y el propilenglicol, así como diferentes soluciones con sal. Éstas últimas poco frecuentes en las bombas de calor geotérmicas en viviendas por el posible deterioro por corrosión.

- Colectores.

Será imprescindible analizar el tipo de colectores que se van a emplear. Cuando mencionamos colectores nos referimos a tubos y codos.

- Principales alternativas:

- Colectores verticales (perforación).
- Colectores horizontales.
- Aljibes.
- Lagos.

A la hora de elegir el tipo de instalación habrá que tener en cuenta el espacio disponible. Los colectores horizontales requieren como mínimo una superficie cercana al doble de la superficie que se desea climatizar. Y aunque no entren dentro de nuestra oferta lo mismo sucede con aljibes y lagos.

También a la hora de diseñar la instalación, se deben tener en cuenta otras alternativas que puedan mejorar el rendimiento y reducir costes. Como por ejemplo el gas natural apoyado con paneles solares para generación de ACS.

Para completar el estudio se deberá hacer un estudio comparativo.

#### **4.2.3.2. Posibles afecciones al medio ambiente.**

Se ha considerado oportuno dedicar un apartado a este tema específico debido a la importancia del mismo.

En el siguiente apartado se describirán las posibles afecciones que la ejecución y la utilización posterior de las perforaciones pueden ocasionar al medio ambiente, además de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias a tener en cuenta

✓ Durante la perforación:

▪ Pequeñas fugas de gasoil o aceite:

- Se parará inmediatamente el equipo de perforación.
- Se recogerán los vertidos mediante el empleo de material absorbente tipo sepiolitas o similares.
- Se llevarán a un vertedero autorizado.

▪ Generación de polvo:

- El equipo perforador dispondrá de un sistema de captación de polvo, pudiéndose desconectar en caso de presencia e agua dentro de la perforación.

▪ Afección a acuíferos:

- No se realizarán perforaciones superiores a 200m.
- Solo se empleará el propio detritus procedente de la perforación o arena silíceas para rellenar la perforación.
- Todas las perforaciones se sellarán mediante el empleo de tapas de cierre hermético que se adapten perfectamente al tubo de acero colocado en la boca del mismo y a los tubos de los colectores.
- El espacio anular entre la pared de perforación y el tubo de acero se rellenará mediante cemento.

✓ Durante la utilización:

▪ Fugas del líquido caloportador:

- El anticongelante a emplear será biodegradable.
- La bomba de circulación dispondrá de un sistema de parada de emergencia, por si se detecta una caída de presión en los tubos colectores.

#### **4.3.2.1. Posibles riesgos de contaminación sobre los acuíferos.**

En un acuífero las dos afecciones más importantes que se pueden dar son, el agotamiento y la contaminación del mismo. La primera de ellas no es aplicable al caso de un sondeo para geotermia.

En cuanto a los posibles riesgos de contaminación, las únicas causas que pueden provocarlos, en función de las características y usos del terreno adyacente a las perforaciones, son:

- Fugas de agua con anticongelante.

La toxicidad del producto es muy baja y su movilidad también. No da lugar a la producción de lixiviados. La carga o cantidad de contaminante es muy baja al tratarse de pequeñas cantidades de líquido que se pueda fugar. Además, siempre tendremos que tener en cuenta el tipo de material presente en la zona, ya que en muchas ocasiones ayuda a una depuración natural de las aguas.

Podemos concluir que una posible fuga no tiene porqué suponer un riesgo inminente para las aguas subterráneas.

- Introducción de material contaminado al realizar las perforaciones.

Sólo se podrán introducir en las perforaciones dos tipos de materiales; el propio detritus procedente de la misma perforación o arena silíceas procedente de la cantera o gravera.

Por tanto, se estaría introduciendo material inerte, que no contiene sustancias potencialmente contaminantes que puedan generar lixiviados.

- Vertidos accidentales en las perforaciones.

Durante la ejecución de las perforaciones existe la posibilidad, de que, accidentalmente, se pueda verter algún tipo de producto que pudiera ocasionar una contaminación en el acuífero. Dichos productos pueden ser:



- Aceite hidráulico, como consecuencia de una rotura de algún latiguillo de la máquina perforadora.
- Aceite o combustible procedente de la máquina.

En caso de producirse un vertido de este tipo, la cuantía del mismo será muy pequeña y es difícil que pueda afectar al acuífero. De todas formas habrá que estar preparados por si algo de esto sucede. Entonces se tomarán las siguientes medidas:

- Se pararán de inmediato las operaciones de perforación hasta que no este solucionado el problema.
- Se esparcirá cualquier tipo de material absorbente (tipo sepiolita) sobre la zona del vertido.
- Se retirará todo el material afectado por el vertido y será llevado a un vertedero autorizado.
- Para llevar a cabo la reparación de la avería se dispondrá de un plástico debajo de la máquina que evite el contacto de posibles fugas sobre el terreno.

Una vez hechas las perforaciones, e inmediatamente después de su terminación, se introducen los tubos colectores en el interior de las mismas. Una vez finalizado este proceso, se colocará en la boca de la perforación una tapa de cierre hermético, que evite la entrada de cualquier producto o líquido en su interior.

#### **4.4. Control de calidad y mantenimiento.**

El control de las instalaciones así como su mantenimiento pretende ser parte de nuestra estrategia de diferenciación, procurando dar al cliente un servicio excelente de calidad.

Por este motivo se pretende dar mucho peso a este asunto y convertirlo en una de las prioridades en la organización.

##### **4.4.1. Gestión de la calidad.**

Tener una política consistente de control de calidad, hoy día es clave para el éxito de una empresa. Puede ser generador de una ventaja competitiva, o al menos evita tener una desventaja, y además ayuda al proceso de mejora continua en una organización.

En la nueva empresa el control de calidad será gestionado a través de tres etapas, diferentes y sucesivas, que a continuación se describen:

✓ El control de calidad:

Esta primera etapa se caracteriza por la realización de inspecciones y ensayos, para comprobar si un determinado material, un semielaborado o una instalación terminada, cumple con las especificaciones establecidas previamente.

En las actividades llevadas a cabo por la organización, el Control de calidad se realizará a través de la supervisión del trabajo, que es llevada a cabo habitualmente por el jefe inmediato de quien lo realiza.

✓ El aseguramiento de la calidad:

Se asume que es más rentable prevenir los fallos de calidad que corregirlos o lamentarlos, y se incorpora el concepto de la "prevención" a la Gestión de la Calidad, que se desarrolla sobre esta nueva idea en las empresas industriales, bajo la denominación de Aseguramiento de la Calidad.

Se trata de un conjunto organizado de procedimientos bien definidos y entrelazados armónicamente, que requiere unos determinados recursos para funcionar. La llevará a cabo personal más cualificado y adquiere más autoridad, subiendo uno o dos escalones en el organigrama de las empresas.

La nueva organización intentará desde el principio ceñirse a este sistema hasta que se pueda cumplir con las Normas del International Organization for Standardization (ISO) en su serie 9000 y sus equivalentes europeas EN-ISO 9000 y españolas UNE-EN-ISO 9000, que esquematizan los procedimientos y su contenido y establecen los requisitos que una empresa debe cumplir, para considerar que dispone de una Gestión de la Calidad basada en el concepto del aseguramiento.

Cabe destacar que dentro de la Organización el Aseguramiento de la Calidad sirve como herramienta de gestión.

En situaciones contractuales también sirve para establecer la confianza en el suministrador.

✓ La calidad total:

Las consecuencias de esta forma de plantear la calidad, afectan a toda la empresa desde sus mismos cimientos.

Algunas de estas consecuencias son las siguientes:

- Todas las funciones empresariales, deben mejorar continuamente la calidad de su trabajo para que la empresa mantenga su eficiencia. Un proveedor poco eficiente terminará, antes o después, creando problemas a su cliente.
- La política de compras basada en el enfrentamiento de muchos proveedores es un error. Es preferible tener pocos proveedores que estén integrados en los planes de la empresa.
- Para lograr una participación espontánea y positiva del personal, es necesario establecer una cultura empresarial basada en un gran respeto al ser humano. Este respeto a la persona se evidencia en hechos tales como: tener en cuenta su opinión, darle formación, aceptar sus buenas ideas, etc.

La Calidad Total supone un nuevo e importante enriquecimiento de la Función de la Calidad en las empresas, aunque, al no ser un sistema como el aseguramiento de la Calidad y al dar lugar a la descentralización de las actividades de prevención y control, hace que los Departamentos de Calidad pierdan su relevancia y, llegado el caso, su sentido.

#### **4.4.2. Seguimiento de la calidad.**

Los materiales utilizados serán revisados por los instaladores así como las piezas y elementos adquiridos a terceros.

Para el cumplimiento de los requisitos de calidad y para llevar a cabo el seguimiento de los objetivos marcados en cada proyecto, tanto desde un punto de vista técnico, como desde un punto de vista medioambiental, se nombrará un Director Facultativo durante los trabajos de perforación e instalación, que velará por su cumplimiento.

Este Director Facultativo, deberá firmar al final del proyecto indicando que todos los requisitos de calidad establecidos se han

cumplido. Para ello se requerirá de su número de colegiado como Ingeniero.

#### **4.4.3. Mantenimiento.**

Se dispondrá de un teléfono de contacto para que los clientes puedan contactar con nosotros durante las horas de trabajo, para resolver cualquier tipo de problema, tanto relacionado con la parte de los captadores como de la bomba de calor.

Para la fase de funcionamiento de los captadores, el mantenimiento que requiere la instalación es mínima por no decir nula, ya que como se ha mencionado anteriormente el único riesgo existente es una posible fuga del líquido caloportador, situación que es detectado automáticamente por el sistema produciéndose de forma instantánea la parada del sistema y el cierre de la circulación.

Se llegará a un acuerdo con los proveedores de bombas de calor geotérmicas para los servicios de mantenimiento de las mismas.

Nos ocupamos de diseñar e implantar un plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo:

- Mantenimiento Preventivo: fundamental para evitar averías que puedan interrumpir el desarrollo normal de la actividad del usuario y que supongan un coste mayor. Un buen mantenimiento preventivo minimiza la frecuencia de acciones correctivas.
- Mantenimiento Correctivo: en caso de avería la clave está en dar soluciones rápidas de manera que se cause el menor inconveniente a nuestro cliente.
- Sistemas de Climatización: Aire Acondicionado y calefacción.
- Instalaciones eléctricas: iluminación, cuadros.

## CAPÍTULO 5

# RECURSOS HUMANOS

### **5.1. Introducción. Estructura organizativa y cultura corporativa.**

#### **5.1.1. Estructura Organizativa.**

La parte de Recursos humanos estará basada en el modelo de estructura Organizativa y cultura corporativa que brevemente se describe a continuación.

Con Frecuencia se menosprecia la importancia de la estructura organizativa de la nueva empresa y al hecho de crear en ella una cultura corporativa de carácter claramente diferenciado y propio. El hecho de sentar las bases para una gestión adecuada de los recursos humanos, nos ayudará en gran medida a la hora de tomar decisiones y orientar la marcha de la empresa.

Toda empresa es una organización, y como tal debe tener una estructura que le permita operar de la manera más eficiente. La estructura organizativa está condicionada por una serie de contingentes como la edad, el tamaño de la empresa y el sector, el entorno, el sistema técnico que se viene utilizando o que se va a utilizar en la actividad que se va a iniciar y por algunos factores relacionados con el poder (propiedad o autoridad).

Nuestra empresa estructurará sus Recursos Humanos basándose en el siguiente modelo:

- Cumbre estratégica: Es el máximo órgano de gestión. Y en el caso de nuestra empresa serán el fundador o los fundadores de la misma. Dirección General y Dirección Técnica.
- Núcleo de operaciones: Es la base de la empresa. Carecen de poder de decisión y se encargan de ejecutar la función o actividad de la empresa. Operarios

- Línea media: Aquí se encontrarán los directivos intermedios. Dirección financiera y comercial.

Teniendo en cuenta este modelo estructuraremos los recursos humanos de la empresa en proyección.

#### **5.1.2. Cultura corporativa.**

La cultura sobre la que se fundamenta la creación de una empresa, tiene cada vez más valor añadido sobre la misma y puede en un mismo sector significar una ventaja competitiva. Su establecimiento y desarrollo desde el inicio es vital, y por eso lo tendremos en cuenta a la hora de determinar los perfiles de nuestros empleados, que se plasmará en la forma de trabajar a lo largo de toda la organización.

#### **5.2. Necesidades de personal.**

Antes de entrar a analizar la estructura organizativa de la empresa, es posible que sea conveniente estudiar el personal que resulta necesario durante las diferentes fases a la hora de llevar a cabo un proyecto.

#### **Paso 1: Estudio de Viabilidad**

En esta fase del proceso se requerirán Ingenieros, será preferible la variedad entre la plantilla, es decir, a poder ser, será conveniente tener Ingenieros Industriales, Ingenieros de Minas e Ingenieros Geólogos.

Los Ingenieros Industriales serán útiles en los estudios de viabilidad en cuanto a cargas de refrigeración y calefacción, así como para el estudio de la viabilidad de instalación del sistema de ACS y climatización.

Los Ingenieros de Minas y Geólogos se dedicarán al estudio del terreno dónde se realizarán las perforaciones.

Además de éstos también será necesaria la colaboración de un Licenciado en Economía para estudiar la viabilidad económica de la instalación, así como la elaboración de un presupuesto a medida para cada proyecto. En un principio, el estudio de viabilidad de los proyectos será llevado a cabo por el propio empresario. A medida que la empresa crezca en volumen de negocio, se planteará la contratación de un analista financiero.

### **Paso 2: Adjudicación del equipo del proyecto.**

Como se mencionó anteriormente, una vez estudiada la viabilidad del proyecto será necesaria la experiencia de un experto en geotermia para disponer al equipo necesario para la consecución del mismo.

### **Paso 3: Diseño detallado.**

De nuevo el equipo de ingenieros se encargará de llevar a cabo la función de elaborar el diseño detallado del proyecto, incluyendo la memoria en cuestión, con planos y especificaciones. Es posible que se requiera de los servicios de un Licenciado en Ciencias Medioambientales para los posibles efectos de la contaminación, pero lo consideramos secundario.

### **Paso 4: Instalación del sistema.**

Necesitaremos un equipo de ingenieros que supervise cada fase de la instalación del sistema geotérmico para asegurar que se desarrolle con éxito.

Además de un equipo de operarios, que realizarán las tareas de instalación, entre los que se deberá encontrar un especialista en utilización de maquinaria para perforar.

También y como ya se mencionó anteriormente será necesaria la presencia de un Director Facultativo que vele por la calidad de la instalación así como de la seguridad de los empleados, clientes y medio ambiente.

### **Paso 5: Puesta en marcha del sistema y mantenimiento**

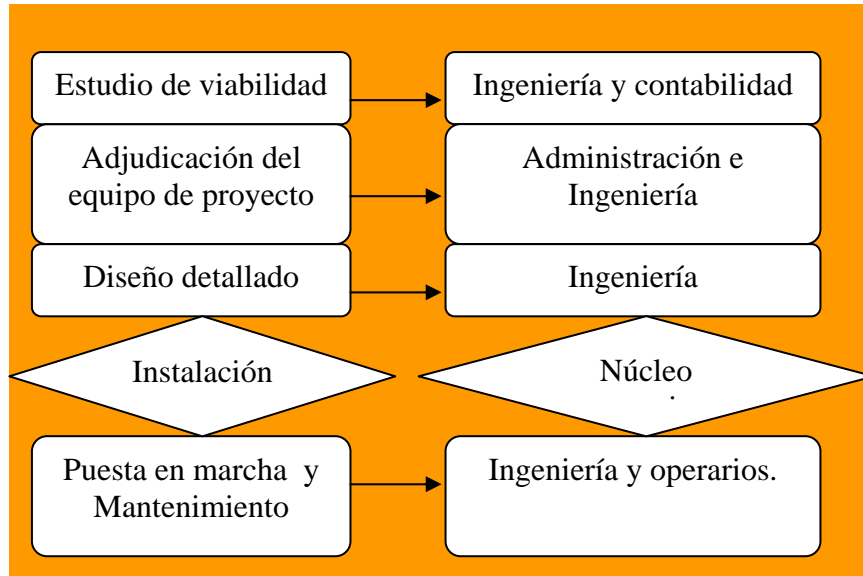
Dependerá directamente de nuestra empresa, se contará con la labor de los operarios para llevar a cabo esta tarea, siempre con la supervisión de la dirección técnica.

Además existen otras funciones no mencionadas, por no estar involucradas directamente en la consecución de un proyecto, pero que se consideran necesarias. Estas son, una labor de secretaría en la oficina, así como un comercial para la captación y trato con clientes.

Estas serán las necesidades de personal que consideramos inmediatas en el arranque de la compañía, a lo largo de la vida de

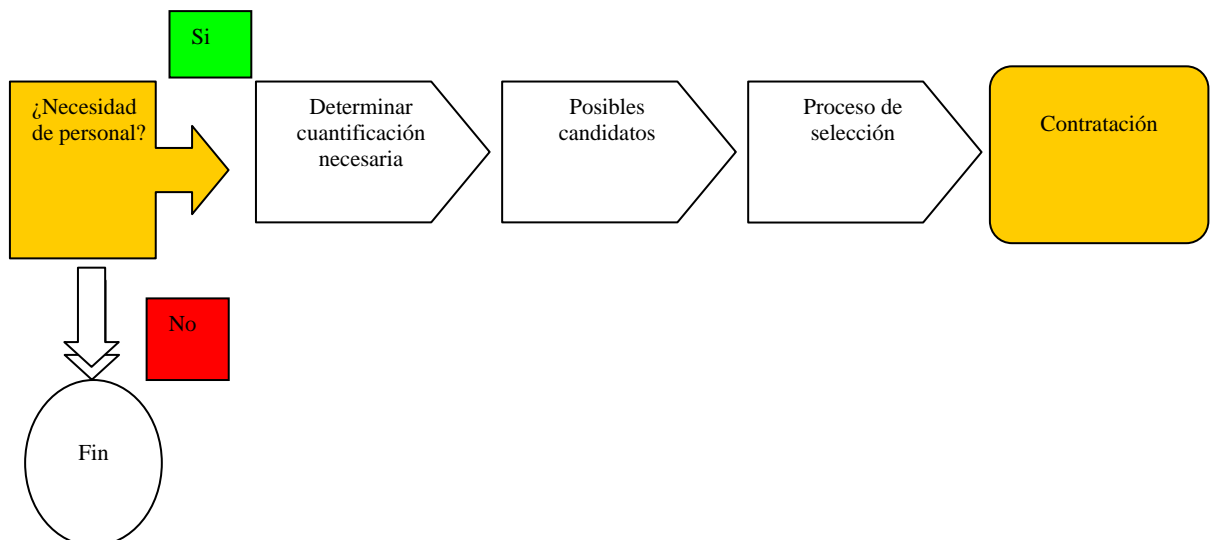
la misma se optará por una organización que se describe en el siguiente diagrama

Figura 41. Desarrollo de un producto y necesidades de personal relacionada



Fuente: Elaboración propia.

Figura 42. Organización de RRHH para la contratación.



Fuente: Elaboración propia.



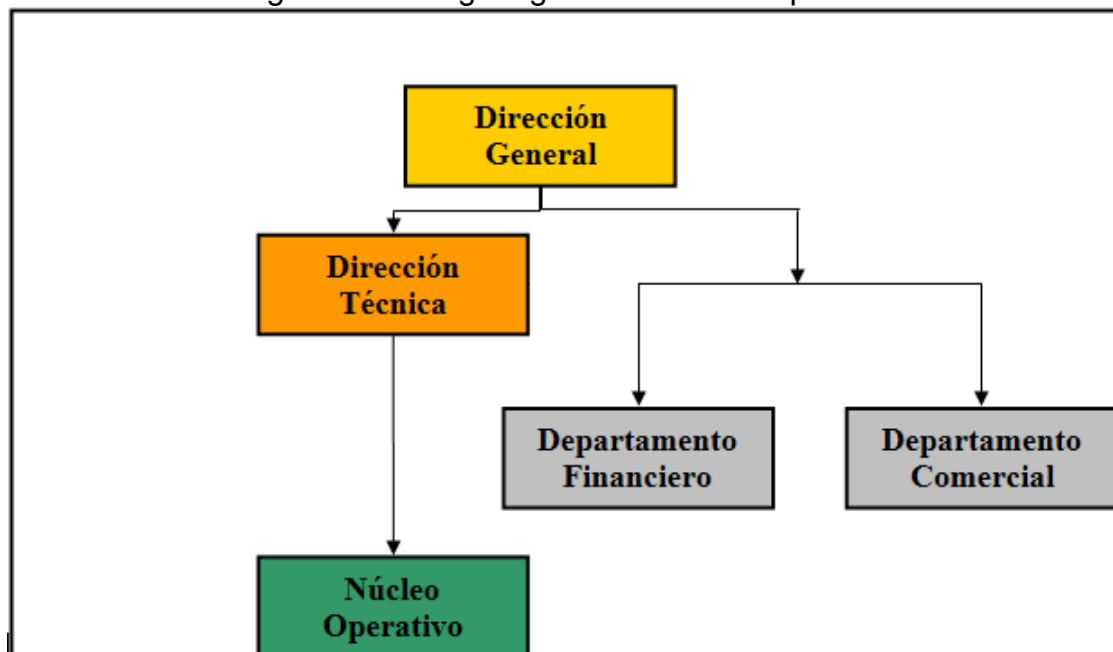
### 5.3. Organigrama de la organización.

Podemos dar una definición de organigrama, tal y como sigue, *“Representación gráfica de la estructura orgánica que refleja, en forma esquemática, la posición de las áreas que integran la empresa, los niveles jerárquicos, las líneas de autoridad y de asesoría”* (Negocios Exitosos, de Fleitman Jack, Mc Graw Hill, 2000, Pág. 246).

Teniendo en consideración las necesidades de personal explicadas en el apartado anterior, así como tamaño y capacidad de la organización, se propone un organigrama detallado en la figura 40.

- ✓ Dirección General.
- ✓ Dirección técnica. Ingeniero Industrial, Ingeniero de Minas con conocimientos en geología.
- ✓ 2 Equipos de campo. 4 operarios y uno de ellos especialista en perforación.
- ✓ Departamento de Administración y Comercial. Un licenciado en Economía o Administración de empresas, además de un asistente para la secretaría.

Figura 43. Organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración propia

**- Funciones de cada área:**

A continuación se detallan las funciones de los diferentes departamentos y áreas dentro de la estructura organizativa.

❖ **Dirección General:**

- Coordinar las actividades
- Asignar grupos de trabajo.
- Gestionar los recursos.
- Toma de decisiones a alto nivel.

❖ **Dirección Técnica:**

- Estudio de viabilidad de los proyectos
- Diseño detallado de proyectos.
- Supervisión de obras.
- Dirección Facultativa.
- Formación a los diferentes departamentos.

❖ **Departamento Financiero:**

- Contabilidad de la organización.
- Viabilidad económica de los proyectos.
- Análisis de fuentes de financiación.

❖ **Departamento comercial:**

- Trato con clientes.
- Trato con proveedores y distribuidores.
- Análisis constante del mercado y continuas búsquedas de nuevos objetivos comerciales.

❖ **Núcleo Operativo:**

- Labores de instalación.
- Servicios de Mantenimiento e inspecciones.

❖ **Secretaría ejecutiva:**

- Asistencia a la gerencia.
- Labores de administración y atención al cliente en el local.

#### **5.4. Perfiles de los diferentes empleados.**

En este apartado trataremos de definir las cualidades y aptitudes de los empleados que ocuparán cargos en los diferentes departamentos de la organización.

Existen una serie de requisitos básicos que nuestros empleados deberán cumplir si desean formar parte del equipo. Gran parte de estos requisitos se basan en la cultura corporativa de la empresa.

Dirección General:

- Formación: Ingeniería Superior.
- “Soft Skills”: Se valorarán positivamente las cualidades de liderazgo, visión y pasión por el mundo de la geotermia.

Dirección Técnica:

- Formación: Ingeniería de grado medio o superior. Se valorará positivamente la especialidad en tecnologías energéticas.
- “Soft Skills”: Se valorará positivamente la capacidad de trabajo, creatividad, buena actitud, espíritu de equipo, constancia y gestión de recursos humanos.

Dpt Financiero:

- Formación: Licenciatura en Economía o Ciencias Empresariales. Conocimientos de contabilidad y negocios.

- “Soft Skills”: Se valorará positivamente el espíritu de equipo y la capacidad de trabajo.

Dpt comercial:

- Formación: Diplomatura en Marketing.
- “Soft Skills”: Se valorará positivamente la creatividad y habilidades como relaciones públicas. Buena presencia, buen trato amable y cortés.

Asistencia ejecutiva:

- Formación: Bachillerato y algún título de formación de Secretaría Ejecutiva.
- “Soft Skills”: tiene que ser una persona organizada, con buena presencia y dominio de aplicaciones informáticas como Excel, Word y Outlook. Debe estar dispuesta a brindar apoyo a todos los departamentos.

Ésta sería la estructura ideal de la organización pero, debemos destacar que en los comienzos de la empresa la misma persona estará a cargo del Dpt. Financiero y Dpt. Comercial. Siempre contará con la ayuda del gerente en ambas tareas, sobretodo en la gestión financiera en la que el gerente tomará la mayoría de las decisiones y dejará al comercial centrarse en las ventas. Más adelante se evaluará la posibilidad de incorporar a otro empleado para separar ambas actividades, según marche la actividad empresarial.

Núcleo Operativo:

- Formación: La formación necesaria para llevar a cabo las instalaciones será proporcionada por la empresa. Se requerirá un Operario con experiencia en la climatización de hogares, y otro más experimentado en el trabajo de perforación y excavación. Se intentará que ambos interactúen y se ayuden en lo necesario.
- “Soft Skills”: Se valorará que sean pro activos que tengan buena capacidad de trabajo, capacidad de reacción ante imprevistos, buen trato con el cliente.

### 5.5. Políticas de selección de personal.

Actualmente la selección de personal se ha convertido en un proceso complejo e importante en toda empresa. Lo que se pretenderá con el proceso de selección de personal es lo siguiente:

- Evaluar si el candidato posee las cualidades y requisitos necesarios para poder desempeñar las tareas con éxito.
- Poder medir y valorar las cualidades, y valores del candidato y comprobar que cuadran con la cultura corporativa de la empresa.
- Elegir adecuadamente a aquellas personas que posean esta serie de requisitos y cualidades.

Las labores de selección de personal serán llevadas a cabo por la Dirección General, mediante métodos todavía a determinar, que aseguren una contratación de personal exitosa.

→ Mecanismos de captación de candidatos:

El reclutamiento de personal es un conjunto de procedimientos orientado a atraer candidatos potencialmente calificados y capaces de ocupar cargos dentro de la empresa. Es en esencia un sistema de información, mediante el cual la empresa divulga y ofrece al mercado de recursos humanos las oportunidades de empleo que pretende llenar. Para ser eficaz, el reclutamiento debe atraer una cantidad de candidatos suficiente para abastecer de modo adecuado el proceso de selección. (<http://www.infomipyme.com>)

El reclutamiento que nosotros llevaremos a cabo será externo, es decir que nos valdremos de recursos externos para cubrir las vacantes que puedan surgir, o al menos esto sucederá en un principio, ya que no dispondremos de personal suficiente como para practicar rotaciones entre empleados. Los mecanismos de captación serán los siguientes:

- Posibilidad de dejar el curriculum Vitae (CV) en la página web de "PHERA".
- Candidatos referidos por trabajadores de la misma empresa. No habrá enchufismo ni favoritismo.
- Contactos con asociaciones gremiales.

- Contactos y acuerdos con universidades, centros de captación u otros centros de estudio.
- Anuncios en diarios, revistas, etc.

Si quieren convertirse en candidatos, los aspirantes deberán entregar su CV via mail, se habilitará una dirección de correo específica para los procesos de selección que será revisado periódicamente por el director de la empresa.

→ *Mecanismos de Selección de personal:*

La selección final del personal estará basada en un test psicotécnico y una entrevista con el director. Para realizar la entrevista será necesario que los candidatos pasen exitosamente el test.

Los resultados del test serán evaluados dependiendo del puesto que se desee cubrir. En la entrevista personal será el criterio del director el que dirima el resultado final.

Se espera que tal y como están la cosas en la actualidad en cuanto a búsqueda de empleo y nivel de paro, no tengamos problema para reclutar a candidatos para empezar nuestra actividad empresarial.

## **5.6. Previsiones de crecimiento de la plantilla.**

Las previsiones de crecimiento de la plantilla dependerán del crecimiento del consumo y de la expansión a otros mercados. En un medio plazo y debido a la actual situación económica no se plantea ningún posible crecimiento de la plantilla.

## **5.7. Política de Formación.**

La política de Recursos humanos irá ligada a una sólida política de formación, liderada por la Dirección General y Dirección Técnica.

Cada empleado recibirá la formación necesaria para desarrollar su tarea con garantías además de sesiones con todos los empleados, para tratar temas concernientes a todos con actualizaciones del negocio o planes futuros.

Desde el punto de vista del emprendedor es vital que el empleado tenga ese sentido de pertenencia que hace la diferencia en muchas empresas.

### 5.8. Detalle de gastos Financieros sobre RRHH.

De una forma resumida, la siguiente tabla muestra los recursos humanos fijos de nuestra empresa. Gastos que pasarán a ser parte del estudio financiero de la organización, y sin duda elementos de gran importancia en la estructura de costes.

Se espera que si el negocio prospera, puedan aumentarse los recursos, sobre todo dentro del núcleo operativo, donde para una posible expansión el hecho de tener un solo equipo de campo nos supondría una seria limitación respecto a la competencia.

Tabla 12. Detalles de gasto de personal

#### PLAN FINANCIERO

#### Detalle de Gastos de Personal Año 1

Conceptos	Salario Bruto anual	Ret.IRPF anual	SS trabajador anual	Salario Líquido anual	SS Empresa anual	Cuota Autónomos mensual	Total Coste Empresa Anual
Empresario	40,000	4,000		36,000		241	42,894
Ingeniero 1	30,000	1,500	1,905	26,595	9,180		39,180
Ingeniero2	30,000	1,500	1,905	26,595	9,180		39,180
Operario 1	18,000	900	1,143	15,957	5,508		23,508
Operario 2	18,000	1,800	1,143	15,057	5,508		23,508
Operario 3	18,000	1,800	1,143	15,057	5,508		23,508
Operario 4	18,000	1,800	1,143	15,057	5,508		23,508
Comercial	24,000	2,400	1,524	20,076	7,344		31,344
Asistente	18,000	1,800	1,143	15,057	5,508		23,508
Totales	214,000	17,500	11,049	185,451	53,244	241	270,138

Cotizaciones Seguridad Social:		Retenciones IRPF:		Cuota Autónomos 2006:	
Empresa:	30.60%	empresario	10.00%	241.20	euros mes (mínima)
Trabajador:	6.35%	trabajadores	5.00%	2,894.40	euros anuales

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO 6

# ESTUDIO FINANCIERO

---

El principal objetivo de este apartado es describir y explicar el análisis financiero necesario para llevar a cabo nuestra actividad empresarial. Parte sin lugar a dudas fundamental, para todo proceso de creación de una nueva empresa.

Como se verá más adelante el estudio financiero debe estar en concordancia con los objetivos iniciales y con el resto de capítulos componentes del proyecto.

El objetivo principal de la empresa es el diseño de instalaciones geotérmicas en viviendas para aprovechamiento energético. Para desarrollar esta actividad, hemos considerado los componentes necesarios que entran en juego a la hora de crear una empresa para que cumpla con este cometido.

Además de la instalación de la tecnología geotérmica o geotermia en los hogares españoles, el objetivo consecuente es el mantenimiento de las instalaciones, así como la promoción de esta tecnología, de escaso uso en nuestro país a pesar de las condiciones inmejorables que se dan para su aprovechamiento.

### 6.1. Análisis Económico.

Para empezar con nuestro análisis, se hará un estudio de la futura estructura económica de la empresa, y los elementos que la forman.

#### 6.1.1. Estructura económica y estructura financiera de la empresa.

Se considerará primero la **inversión inicial**, desde un punto de vista externo, los recursos financieros se obtendrán en forma de subvenciones y préstamos.

La tabla 13 muestra el plan de inversión inicial necesario para el correcto funcionamiento de la empresa. Sobre todo en esta tabla se



define la estructura del activo, fijo y circulante, que tendrá nuestra empresa.

Así que en un primer momento deberemos centrar nuestras atenciones en encontrar los recursos financieros suficientes para el desarrollo de la actividad empresarial, siendo las principales fuentes de recursos:

- Capital Propio.
- Obtención de subvenciones por parte de diferentes organismos.
- Obtención de crédito a largo plazo.

→ **Inversión inicial del proyecto.**

Se trata del plan de inversiones y financiación inicial del proyecto. Dentro de este plan, se deben reflejar los gastos de establecimiento, tales como permisos, licencias, gastos de constitución, etc.

Las inversiones iniciales necesarias en inmovilizado material e inmovilizado inmaterial, siendo el inmovilizado material los gastos en local, reformas y acondicionamiento del mismo, primeras compras de productos, mobiliario, material de oficina...en definitiva aquellos productos de naturaleza material, y siendo el inmovilizado inmaterial las licencias, patentes, fondos de comercio, etc.

Además habrá que incluir en este apartado el inmovilizado financiero necesario para la puesta en marcha de la empresa, existencias, deudores y tesorería.

Un resumen de los desembolsos iniciales necesarios podría ser la que se muestra a continuación:

- ✓ Compra y mantenimiento del dominio en Internet 32€/año.
- ✓ Compra de software necesario para desarrollo de planos soluciones mediante CAD 1.500€.
- ✓ Creación de la página web 600€. Se pagará a un estudiante de informática para realizar este trabajo como beca remunerada. Su mantenimiento correrá a cargo de los ingenieros en nómina.

- ✓ Obtención de la certificación ISO 9000. La inversión que habrá que realizar se estimará en 6000 Eur.
- ✓ Derechos traspaso local 150.000€
- ✓ Reforma del local estimada en 10.000 ya que el local presenta un perfecto estado y no necesitará de muchas modificaciones, básicamente pintura y cambio de suelo.
- ✓ Otros gastos de primer establecimiento 500€
- ✓ Compra de equipos informáticos, impresora y fax común y terminales portátiles para ingenieros y comercial. 3.000€
- ✓ Mobiliario de oficina. 3.500€
- ✓ Herramientas y útiles 3.200€
- ✓ Consumibles de oficina 700€
- ✓ Maquinaria. Se optará por hacer un leasing de la maquinaria necesaria para la perforación. Se estima una entrada de 5.000 y un renting de 300€/mes
- ✓ Vehículos una furgoneta y un coche de empresa. Se estima una entrada de 3.000€ por cada uno de los vehículos más un renting de 250€/mes.
- ✓ Gastos de constitución: Sumando todos los gastos 500€

\*Los precios en todos los casos son sin iva.

La cantidad que deberemos desembolsar para llevar a cabo nuestras intenciones de formar la empresa ascienden a 193.532€, este será el capital que necesitaremos para empezar el negocio.

**Cuadro inversion inicial (Ordenado por tamaño de la inversión)**

	(Eur)
Traspaso del local	150.000
Reforma del local	10.000
Elementos de transporte	9.000
Obtencion ISO	6.000
Entrada compra maquinaria	5.000
Mobiliario oficina	3.500
Herramientas y utiles	3.200
Compra de equipos informaticos, impresora y fax	3.000
Software informatico	1.500
Consumibles de oficina	700
Creacion pagina web	600
Gastos de constitucion	500
Otros gastos de primer establecimiento	500
Dominio internet	32
<b>Total</b>	<b>193.532</b>

Esta suma debemos dividirla entre el capital propio y el ajeno (préstamos bancarios). El capital propio del que dispondríamos sería de **250.000€** ahorrados tras años de trabajo y ayudas familiares. El capital propio resulta suficiente para sufragar el activo fijo de la inversión inicial.

Debido a los flujos de caja negativos durante el primer año de vida empresarial, la inversión inicial contará con un montante de tesorería que permita hacer frente a esos flujos de caja negativos durante el año 1. Por lo que suponiendo que contásemos con este fondo propio, los recursos ajenos que necesitaríamos ascenderían a **104.444€**.

Según hemos ido avanzando en el análisis financiero, nos hemos dado cuenta de que para afrontar los flujos de caja durante el primer año de vida de la empresa, debemos hacer una reserva cuya financiación dependerá básicamente de los fondos propios disponibles, además de una línea de crédito que tendrá las mismas condiciones de financiación que el propio crédito.

Esta operación se verá reflejada en el cuadro de amortización de crédito al final del primer año, así como en el descuento de los intereses cada mes.

Tabla 13. Estudio de la inversión inicial

INVERSIÓN	INICIAL	% de IVA	IVA soportado	% de amortización.	Cuota de amortización
<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>193.532</b>		<b>30.965</b>		<b>36.104</b>
<b>Gastos Establecimiento</b>	<b>1.000</b>				<b>200</b>
Gastos de constitución	500	16%	80	20%	100
Gastos de primer establecimiento	500	16%	80	20%	100
<b>Inmovilizado Inmaterial</b>	<b>158.132</b>				<b>30.704</b>
Patentes y marcas	0	16%	0	20%	0
Derechos de traspaso	150.000	16%	24.000	20%	30.000
Aplicaciones informáticas	2.132	16%	341	33%	704
Obtención ISO 9000	6.000	16%	960		
<b>Inmovilizado Material</b>	<b>34.400</b>				<b>5.200</b>
Terrenos	0	7%	0		
Construcciones	0	7%	0	3%	0
Maquinaria	5.000	16%	800	12%	600
Instalaciones / Reforma del local	10.000	16%	1.600	10%	1.000
Herramientas y útiles	3.200	16%	512	30%	960
Mobiliario	3.500	16%	560	10%	350
Equipos informáticos	3.000	16%	480	26%	780
Elementos de transporte	9.000	16%	1.440	16%	1.440
Consumibles oficina	700	16%	112	10%	70
<b>Inmovilizado Financiero</b>	<b>0</b>				
Fianzas	0	0%	0		
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>180.965</b>				
<b>Existencias (Materias primas)</b>	<b>0</b>	7%	0		
<b>Deudores</b>	<b>30.965</b>				
Clientes	0				
Administraciones públicas	30.965				
<b>Tesorería</b>	<b>150.000</b>				
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>374.497</b>				

Fuente. Elaboración propia

Ahora vamos a matizar ciertos aspectos que nos ayuden a comprender la tabla 13:

1) La creación de la página web y la compra del dominio en Internet se consideran inmovilizado inmaterial. Lo mismo ocurre con la compra de software informático.

2) El traspaso del local se considera inmovilizado inmaterial y estará bajo el asiento de “derechos de traspaso”.

3) Las reformas realizadas en el local para el acondicionamiento del mismo, deberán ir junto con los 500€ de gastos de primer establecimiento reflejados en el asiento de “gastos de primer establecimiento”, a pesar de ello se ha decidido reflejar ambos por separado.

4) En el apartado de activo circulante tenemos que reflejar aquellos bienes y derechos de una empresa que son disponibles, es decir que son líquidos o que pueden convertirse en líquidos en un plazo de tiempo inferior a un año. Se incluyen entre otros, tesorería, existencias, clientes, deudores, activos financieros a corto plazo, etc.

→ **Plan de financiación inicial.**

Llegados a este punto debemos determinar la financiación con la que haremos frente a las inversiones, o en otras palabras, ver de cuanto disponemos y cuánto necesitamos pedir de préstamo a las entidades bancarias.

El capital inicial se forma con la suma de las aportaciones que cada socio realiza, se expresa en euros, siendo el mínimo 3.005,06 euros y no existe límite máximo. En nuestro caso corresponde al valor de **250.000€**. Es preciso resaltar que cualquier proyecto necesita una financiación externa para un mantenimiento inicial hasta que la entidad sea autosuficiente.

En un principio se incluirán en el análisis todas las aportaciones de naturaleza económica, con esto se pretende indicar que el capital social puede aportar bienes o derechos que no sean dinero, por ejemplo un local, un vehículo, equipos informáticos, mobiliario, etc. En este caso, se debe de realizar una valoración, la cual será aceptada por todos los socios fundadores, siendo éstos los responsables de la misma. En nuestro proyecto sólo se hará referencia a los recursos propios de naturaleza económica.

Es preciso también mencionar que se buscarán subvenciones en diferentes ámbitos, además de participar en programas de ayudas a empresas innovadoras, como puede ser el caso de concursos promovidos, por ejemplo por la Comunidad de Madrid o entidades bancarias, o Viveros de Empresas, como puede ser el caso del existente en la Universidad Carlos III de Madrid. Con la participación en diversos concursos y programas se espera obtener una subvención cercana a los **20.000€**. Como somos conscientes de que no se dispondrá del capital generado por las subvenciones desde el primer día, hemos decidido no incluirlo en el cuadro de financiación inicial. Se estima que el capital aportado por subvenciones llegue en un periodo de un año, por este motivo se ha añadido el la cuenta de resultados del segundo año, en el asiento de ventas netas como un ingreso más en el primer trimestre del año.

En caso de no llegar a la cantidad necesaria para financiar el proyecto se planteará entrada de un socio.

El “plan avanza”, con las mismas condiciones en todo el territorio nacional nos ayudará a financiar los equipos electrónicos, informáticos y de telecomunicaciones, incluyendo hardware,

software, aplicaciones, servicios y contenidos. (<http://www.planavanza.es/>).

Gracias a este plan los gastos que descansan sobre los asientos “Aplicaciones informáticas” y “equipos informáticos” podrán ser financiados con préstamos que tienen un tipo de interés fijo del 0% y un plazo de 36 meses de amortización, esta cantidad que asciende a **5.132€** podemos incluirlo en el asiento de “otras deudas a largo plazo” en el plan de financiación inicial.

Se estima que con el capital social inicial (**250.000€**) se podrán costear las compras de todos aquellos bienes de naturaleza tangible, aquellos que contribuyen de manera directa al desarrollo de la actividad empresarial, es decir maquinaria, herramientas, elementos de transporte, etc. Como ya se ha mencionado anteriormente, si bien el capital social será suficiente para soportar el activo fijo de la inversión inicial del proyecto, no será suficiente para la solvencia económica del mismo.

Se analizarán las condiciones que cada entidad bancaria ofrezca al empresario y al final teniendo en cuenta ventajas y desventajas, nos decidiremos por uno.

La mayoría de los bancos ofrecen servicios de préstamos especializados en Pequeñas y Medianas Empresas PYMES y casi todos tienen ventajas, en un principio nos atrae la idea de un 5% anual como tipo de interés y con un plazo de amortización de 8 años con un pago único de apertura y cancelación.

La tabla 14. Muestra el plan de financiación inicial de la empresa, separando el pasivo de la entidad (la financiación del activo) en, recursos propios, exigibles a largo plazo y exigibles a corto plazo.

La tabla 15. Muestra el cuadro de amortización de crédito a ocho años de los recursos financieros no propios necesarios para la creación de la empresa. Básicamente se trata del exigible a corto y largo plazo.

Las otras deudas a largo plazo tienen un plan de financiación completamente diferente (aplicaciones informáticas, Plan Avanza). Siendo el capital del crédito que tenemos que pedir de **119.365€**.

Tabla 14. Plan de financiación inicial.

FINANCIACIÓN	INICIAL
<b>RECURSOS PROPIOS</b>	<b>250.000</b>
Capital	250.000
Subvenciones	0
<b>EXIGIBLE LARGO PLAZO</b>	<b>109.576</b>
Préstamos a l/p	104.444
Proveedores inmovilizado	0
Acreedores leasing l/p	0
Otras deudas a largo plazo	5.132
<b>EXIGIBLE A CORTO PLAZO</b>	<b>14.921</b>
Proveedores	0
Acreedores leasing c/p	0
Préstamos a c/p	14.921
Administraciones Públicas	0
Otras deudas a corto plazo	0
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>374.497</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Plan de amortización de crédito.

<b>Capital del Crédito</b>	<b>119.365</b>
<b>Interés anual</b>	<b>5,0%</b>
<b>Años</b>	<b>8</b>
<b>Nº. Pagos por año</b>	<b>1</b>

Periodos	Total Pago	Intereses	Capital	Capital Pendiente
AÑO 1	20.889	5.968	14.921	104.444
AÑO 2	20.143	5.222	14.921	89.524
AÑO 3	19.397	4.476	14.921	74.603
AÑO 4	18.651	3.730	14.921	59.683
AÑO 5	17.905	2.984	14.921	44.762
AÑO 6	17.159	2.238	14.921	29.841
AÑO 7	16.413	1.492	14.921	14.921
AÑO 8	15.667	746	14.921	0
AÑO 9	0	0	0	0
AÑO 10	0	0	0	0

Fuente: elaboración Propia

Para acabar con el estudio de la estructura económica, es imprescindible un balance para el periodo de un año que nos ayude a entender los riesgos y evolución de la empresa durante su primer año de vida. Los balances son documentos obligatorios para el empresario, de gran importancia para conocer la situación en que se encuentra la empresa. En este apartado se registran los activos, pasivos y patrimonio con que se constituye la entidad y comienzan sus operaciones. El activo está compuesto por el conjunto de bienes y derechos de los que es titular la empresa, así como otras partidas con la característica común de que se utilizan en la generación de ingresos. Dentro del activo distinguiremos entre inmovilizado y circulante. Denominaremos inmovilizado a aquellos bienes y derechos de los que es titular la empresa, adquiridos con la intención de que permanezcan en la empresa durante más de un año. Por el contrario denominaremos circulante a aquellos bienes y derechos adquiridos con la intención de permanecer bajo la posesión de la empresa durante menos de un año.

El pasivo por su parte, está formado por el conjunto de recursos financieros obtenidos por la empresa para el desarrollo de sus funciones y por las estimaciones de gastos futuros. Los resultados financieros del pasivo son clasificados en función de su exigibilidad, diferenciando entre aquellos recursos que son propiedad de los titulares del capital y por tanto no son exigibles (salvo reembolso de participaciones o distribución de las reservas), y aquellos otros recursos que son propiedad de terceras personas ajenas a la empresa, por tanto, son exigibles, y deben devolverse en determinado momento. A su vez, dentro de los recursos ajenos o exigibles, diferenciaremos entre corto y largo plazo, en función de si el plazo en que deberá efectuarse el reembolso es inferior o superior a un año. a continuación se muestra el balance inicial para nuestro proyecto.

En este apartado se registran los activos, pasivos y patrimonio con que se constituyen e inician las operaciones. Lo mostramos en la tabla 16.



Tabla 16. Balance situación inicial

ACTIVO		PASIVO	
<b>ACTIVO FIJO (INMOVILIZADO)</b>	<b>193.532</b>	<b>FONDOS PROPIOS</b>	<b>250.000</b>
GASTOS DE COSTITUCION	500	Capital Social	250.000
GASTOS PRIMER ESTABLECIMIENTO	500	Subvenciones	0
<b>INMOVILIZADO INMATERIAL</b>	<b>158.132</b>		
Patentes y marcas	0		
Derechos de traspaso	150.000		
Aplicaciones informáticas	2.132		
Contratos de leasing	6.000		
menos Amortización Acumulada Inm. Inmat.	0		
<b>INMOVILIZADO MATERIAL</b>	<b>34.400</b>		
Terrenos	0		
Edificios y construcciones	0		
Maquinaria	5.000	<b>EXIGIBLE A LARGO PLAZO</b>	<b>109.576</b>
Instalaciones y/o reforma del local	10.000	Préstamo bancario a L/P	104.444
Utillaje y herramientas	3.200	Proveedores de inmovilizado a L/P	0
Mobiliario y enseres	3.500	Acreedores de Leasings a L/P	0
Equipos informáticos	3.000	Otros acreedores a L/P	5.132
Elementos de transporte	9.000		
Otro inmovilizado material	700		
menos Amortización Acumulada Inm. Mat.	0		
<b>INMOVILIZADO FINANCIERO</b>	<b>0</b>		
Fianzas	0		
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>180.965</b>	<b>EXIGIBLE A CORTO PLAZO (PASIVO CIRCULANTE)</b>	<b>14.921</b>
<b>EXISTENCIAS</b>	<b>0</b>	Proveedores	0
Productos, materias primas, embalajes	0	Efectos a Pagar	0
<b>DEUDORES (REALIZABLE)</b>	<b>30.965</b>	Préstamo bancario a C/P	14.921
Clientes	0	Acreedores de Leasings a C/P	0
Efectos a cobrar	0	Seguridad Social acreedora	0
H. P. Deudora por IVA	30.965	Hacienda Pública acreedora por ret. IRPF	0
Otros Deudores	0	Hacienda Pública acreedora por IVA	0
<b>TESORERIA (DISPONIBLE)</b>	<b>150.000</b>	Hacienda Pública acreedora por Imp. s/Sociedades	0
Bancos	150.000	Cuentas con socios y administradores	0
Caja	0	Otros acreedores	0
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>374.497</b>	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>374.497</b>

Fuente: elaboración Propia

### 6.1.2. Plan de Inversión para tres años.

Para ser consistentes con los modelos utilizados, la planificación financiera se estimara en un periodo temporal de 3 años, que será el periodo inicial de nuestra empresa. La situación económica existente en el mercado hace que tengamos que tener especial cuidado con las previsiones en la demanda, que estarán fuertemente ligadas al sector inmobiliario, así como a las posibles fluctuaciones económicas puedan acontecer.

A continuación se mostrará una tabla, cuyo contenido es la amortización contable para el antes mencionado periodo inicial de tres años.

Tabla 17. Amortización Contable para tres años.

CONCEPTO	Valor inicial	% amortización	inversiones año 1	Cuota año 1	Inversiones año 2	Cuota año 2	Inversiones año 3	Cuota año 3
<b>Inmovilizado Material</b>	34,400			5130		5130		5130
Terrenos	0			0		0		0
Construcciones	0	3%		0		0		0
Maquinaria	5,000	12%		600		600		600
Instalaciones / Reforma del local	10,000	10%		1000		1000		1000
Herramientas y útiles	3,200	30%		960		960		960
Mobiliario	3,500	10%		350		350		350
Equipos informáticos	3,000	26%		780		780		780
Elementos de transporte	9,000	16%		1440		1440		1440
Otro inmovilizado material	700	10%		70		70		70
<b>Inmovilizado inmaterial</b>	158,132			67207		67207		67207
Patentes y marcas	0	20%		0		0		0
Derechos de traspaso	150,000	20%		30000		30000		30000
Aplicaciones informáticas	2,132	33%		703.56		703.56		703.56
Obtención ISO 9000	6,000	0%		0		0		0
<b>Gastos amortizables</b>	1,000			36303.56		36303.56		36303.56
Gastos de constitución	500	20%		100		100		100
Gastos de primer establecimiento	500	20%		100		100		100
<b>TOTAL ANUAL</b>	193,532			36,104		36,104		36,104

Fuente: Elaboración propia

Para la tabla anterior se han considerado los valores estándar de porcentajes de amortización. En el ámbito contable, la amortización se debe calcular en función de la vida útil, obsolescencia, etc.

## 6.2. Estimación de costes para un proyecto.

Para entender mejor los costes en los que se incurrirá, hemos considerado necesario el análisis de un presupuesto de un proyecto estándar que desarrollara la empresa, que en este caso será la instalación de geotermia, en zanjas (Instalación Horizontal) en una vivienda unifamiliar y lo mismo para una Instalación Vertical. Ambos realizados en una vivienda de nueva construcción.

Cabe destacar que todos los precios son estimaciones. En geotermia solamente podemos hablar de precios orientativos en el caso de circuitos en zanjas. Con pozos, la respuesta del terreno es tan variada, que para cada proyecto diferente habría que realizar un nuevo cálculo. Aun así para el estudio de viabilidad de nuestra empresa deberemos incurrir en algunas estimaciones.

A continuación se muestran dos presupuestos modelo, para poder así estimar los precios y costes de ambas instalaciones. Estos presupuestos son reales y se han llevado a cabo por una empresa de instalaciones de geotermia solar:

Tabla 18. Desglose presupuesto (Instalación Vertical)

<b>Preliminares</b>	
Incluye: Costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación en obra, movilización de obra, manutención y estudio de viabilidad de perforación.	2.450,00 €
<b>Circuito geotérmico exterior- Materiales e instalación</b>	
Incluye: Tubería, conexiones y mano de obra del colector externo. Perforaciones circuito cerrado. Perforación circuito abierto. Excavación bucle horizontal. Excavación del colector.	12.020,00 €
<b>Circuito geotérmico interior- Materiales e instalación.</b>	
Incluye: Bomba de recirculación del circuito. Todas las conexiones y accesorios necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	1.720,00 €
<b>Bombas de calor.</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	7.860,00 €
<b>Instalación eléctrica.</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m. De los equipos. Opciones adicionales disponibles: Controles por microprocesador opcionales. Arranque suave.	380,00 €
<b>Puesta en marcha y pruebas.</b>	
Puesta en marcha del circuito geotérmico. Puesta en marcha de las bombas de calor. Puesta en marcha de los controles. Formación operativa al usuario. Manuales de operación y mantenimiento. Manual del usuario. Garantía. Planos As-Built.	1.190,00 €
<b>Subtotal</b>	<b>25.620,00 €</b>

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Costes desarrollo del proyecto (Instalación horizontal)

<b>Preliminares</b>	
Incluye: Costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación en obra, movilización de obra, manutención y estudio de viabilidad de perforación.	2.450,00 €
<b>Circuito geotérmico exterior- Materiales e instalación</b>	
Incluye: Tubería, conexiones y mano de obra del colector externo. Perforaciones circuito cerrado. Perforación circuito abierto. Excavación bucle horizontal. Excavación del colector.	3.750,00 €
<b>Circuito geotérmico interior- Materiales e instalación.</b>	
Incluye: Bomba de recirculación del circuito. Todas las conexiones y accesorios necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	1.720,00 €
<b>Bombas de calor.</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	7.860,00 €
<b>Instalación eléctrica.</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m. De los equipos. Opciones adicionales disponibles: Controles por microprocesador opcionales. Arranque suave.	380,00 €
<b>Puesta en marcha y pruebas.</b>	
Puesta en marcha del circuito geotérmico. Puesta en marcha de las bombas de calor. Puesta en marcha de los controles. Formación operativa al usuario. Manuales de operación y mantenimiento. Manual del usuario. Garantía. Planos As-Built.	1.190,00 €
<b>Subtotal</b>	<b>17.350,00 €</b>

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Objetivos de ventas y rentabilidad.

Para el estudio de viabilidad financiera de la organización, se ha decidido estudiar una serie de escenarios que de forma objetiva representen los posibles contextos comerciales en los que la empresa pueda verse involucrada.

Los casos de objetivos de ventas se detallan a continuación:

- Supuesto 1 → Con demanda normal base, la que se espera alcanzar.
- Supuesto 2 → Caso con demanda alta. Previsiones más optimistas de lo normal.
- Supuesto 3 → Con demanda baja. Escenario más pesimista de lo normal.

La demanda de instalaciones geotérmicas dependerá en gran medida de la evolución del mercado de la vivienda. Para el primer año de vida de la empresa se estima que la vivienda de nueva construcción se mantenga estable debido a la actual situación del mercado inmobiliario en nuestro país. Por este motivo para simplificar el análisis de sensibilidad, hemos variado de un escenario a otro solamente la cantidad de instalaciones horizontales, debido a que este producto tiene menor precio de venta respecto a las instalaciones verticales y creemos que su demanda puede ser más volátil.

En un plazo de 3 años nuestra empresa se centrará exclusivamente en la instalación de dos tipos de tecnologías diferentes, sondas verticales, en aquellos lugares cuyas condiciones lo exijan y zanjaz horizontales, más asequibles pero con mayores requisitos de superficie de obra.

Para hacer más comprensible el estudio financiero se resumirán a continuación los valores medios estimados de precios de venta y costes para estas dos instalaciones.

Viviendas de nueva construcción.

Tabla 20. Cálculo del precio de venta Instalaciones Verticales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	2450.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	12020.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	1720.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	7860.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	380.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	1190.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>25620.0</b>
<b>IVA</b>	<b>16%</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>29719.2</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Cálculo de costes de Instalaciones Verticales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	0.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	3606.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	1548.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	6288.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	380.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	0.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>11822.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Cálculo del precio de Instalaciones Horizontales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	2450.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	3750.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	1720.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	7860.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	380.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	1190.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>17350.0</b>
<b>IVA</b>	<b>16%</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>20126.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Cálculo de costes de Instalaciones Horizontales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	0.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	1125.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	1548.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	6288.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	380.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	0.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>9341.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Viviendas construidas.

Tabla 24. Cálculo del precio de venta Instalaciones Verticales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	2600.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	14000.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	2130.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	7860.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	450.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	1190.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>28230.0</b>
<b>IVA</b>	<b>16%</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>32746.8</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Cálculo de costes de Instalaciones Verticales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	0.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	4200.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	1917.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	6288.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	450.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	0.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>12855.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Cálculo del precio de Instalaciones Horizontales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	2450.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	4570.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	2250.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	7860.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	470.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	1190.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>18790.0</b>
<b>IVA</b>	<b>16%</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>21796.4</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Cálculo de costes de Instalaciones Horizontales

Preliminares	Subtotal (Eur)
Incluye costes de ingeniería, planos de diseño, supervisión en campo, coordinación de obra, movilización a obra y estudio de viabilidad de perforación.	0.0
<b>Circuito Geotermico Exterior</b>	
Incluye perforación (típicamente 2 sondas verticales), tubería, conexiones y mano de obra del colector externo	1371.0
<b>Circuito Geotermico Interior</b>	
Incluye la bomba de recirculación del Circuito, todas las conexiones y accesorios para necesarios para conectar las bombas de recirculación, bombas de calor y montante principal al circuito geotérmico externo.	2025.0
<b>Bombas de calor</b>	
Incluye las bombas de calor y el transporte a la obra	6288.0
<b>Instalación eléctrica</b>	
Incluye el cableado eléctrico final a las bombas de calor, bombas de recirculación y equipos de control a los cables suministrados por otros hasta un alcance de 1m de los equipos	470.0
<b>Puesta en marcha &amp; Pruebas</b>	
Inicio de funcionamiento de la instalacion y pruebas	0.0
<b>Total sin IVA</b>	<b>10154.0</b>

Fuente: Elaboración propia.



Como se muestra en las tablas anteriores, para el caso de **viviendas de nueva construcción** el precio de venta medio para una instalación vertical se ha estimado que sea **29.719€**, mientras que su coste es de **11.822€**, y para una instalación horizontal el precio de venta aproximado es de **20.126€**, con un coste de **9.341€**. En el caso de **viviendas construidas** el precio de venta medio para una instalación vertical es de **32.747€**, mientras que su coste es de **12.855€**, y para una instalación horizontal el precio de venta aproximado es de **21.796€**, con un coste de **10.154€**. (Explicar cómo he hecho esto).

El precio de venta se ha basado en los márgenes sobre el coste que se deseaban obtener de las ventas netas.

Estos valores servirán de base para el resto del estudio financiero en nuestro proyecto.

#### **6.3.1. Escenario 1. Demanda base. Prevista.**

Para este escenario y basándonos en el estudio de mercado previamente realizado, se ha considerado la instalación anual de 10 instalaciones geotérmicas con zanjas (horizontales) y 12 sondas geotérmicas (verticales). Los precios son medios por instalación y los costes por instalación realizada. Consideraremos que se realizarán más instalaciones verticales que horizontales puesto que, aunque son más costosas, las condiciones que se tienen que dar para una instalación horizontal son menos habituales.

Se ha estimado que debido al estancamiento en la construcción de viviendas, el porcentaje de proyectos en viviendas construidas será mayor que en el de viviendas de nueva construcción, siendo esta relación aproximadamente del 60%-40%. De hecho, la diferencia de porcentajes debería ser mayor si solamente se tiene en cuenta la evolución del mercado de la vivienda, pero siendo realistas es más atractivo instalar geotermia en las nuevas construcciones, ya que resulta más barato.

Esta estimación se basa en un modelo provisional que recoge la actividad y el posible resultado de la empresa para el periodo u horizonte temporal considerado en el proyecto, bajo supuestos considerados en el plan estratégico, y más concretamente en el plan de marketing.

Como se puede observar en la tabla, según esta previsión de ventas, los ingresos ascenderían hasta los **507.850€** que sobre

una base de costes calculada nos proporcionaría un Margen Bruto de **294.589€**.

Tabla 28. Pronostico de ventas Escenario 1

VENTAS Y COSTE DE VENTAS	TODOS LOS DATOS SON SIN IVA													MEDIA	% sobre Ventas
PRODUCTOS/SERVICIOS	PRECIOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
<b>Instalaciones Horizontales Viviendas nueva construcción</b>	<b>17.350</b>														
Cantidad anual	4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	4	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17.350</b>	<b>0</b>	<b>17.350</b>	<b>17.350</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17.350</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69.400</b>	<b>13,7%</b>
Compras (en % costes sobre ingresos)	46%	0	0	0	8.053	0	8.053	8.053	0	0	8.053	0	0	32.210	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.053</b>	<b>0</b>	<b>8.053</b>	<b>8.053</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.053</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32.210</b>	<b>6,3%</b>
<b>Instalaciones Verticales Viviendas nueva construcción</b>	<b>25.620</b>														
Cantidad anual	5	0	0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	5	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.620</b>	<b>25.620</b>	<b>0</b>	<b>25.620</b>	<b>25.620</b>	<b>25.620</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>128.100</b>	<b>25,2%</b>
Compras (% costes sobre ingresos)	40%	0	0	0	0	10.191	10.191	0	10.191	10.191	10.191	0	0	50.957	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.191</b>	<b>10.191</b>	<b>0</b>	<b>10.191</b>	<b>10.191</b>	<b>10.191</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50.957</b>	<b>10,0%</b>
<b>Instalaciones Horizontales Viviendas construidas</b>	<b>18.790</b>														
Cantidad anual	6	0	0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	6	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.790</b>	<b>18.790</b>	<b>0</b>	<b>18.790</b>	<b>18.790</b>	<b>18.790</b>	<b>0</b>	<b>18.790</b>	<b>0</b>	<b>112.740</b>	<b>22,2%</b>
Compras (% costes sobre ingresos)	47%	0	0	0	8.753	8.753	0	8.753	8.753	8.753	0	8.753	0	52.521	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.753</b>	<b>8.753</b>	<b>0</b>	<b>8.753</b>	<b>8.753</b>	<b>8.753</b>	<b>0</b>	<b>8.753</b>	<b>0</b>	<b>52.521</b>	<b>10,3%</b>
<b>Instalaciones Verticales Viviendas construidas</b>	<b>28.230</b>														
Cantidad anual	7	0	0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	7	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28.230</b>	<b>0</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>0</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>197.610</b>	<b>38,9%</b>
Compras (% costes sobre ingresos)	39%	0	0	0	11.082	0	11.082	11.082	11.082	11.082	0	11.082	11.082	77.573	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.082</b>	<b>0</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>0</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>77.573</b>	<b>15,3%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.3.1.1. Estudio cuentas previsionales.

En el plan financiero debemos recoger una estimación de la actividad de la empresa en un horizonte temporal determinado. Esta actividad se mide principalmente por el volumen de ventas, compras y resultados de la empresa. Además proporcionará los datos principales de la explotación que nos permitirán estudiar la viabilidad económica y financiera del proyecto. (Creación de empresas).

En la tabla 29 se muestra la cuenta de Pérdidas y Ganancias para el primer año de funcionamiento de la entidad. Tras estimar las **ventas netas** y el **coste neto de ventas**, obtendremos el **margen bruto** por la respectiva diferencia entre las anteriores. Tras detraer al resultado bruto los costes de estructura (aquellos necesarios para el funcionamiento de la empresa), obtendremos el **Beneficio antes de intereses e impuestos (B.A.I.I)**, cuando al B.A.I.I. le deducimos los costes financieros (intereses de prestamos y créditos), obtendremos el **Beneficio antes de impuestos (B.A.I)**. Por último cuando al B.A.I. le restamos el impuesto sobre beneficios obtenemos el **Beneficio neto**.

La Cuenta de Pérdidas y Ganancias proporciona mucha información y es clave para el control y evaluación de la entidad. No sólo proporciona información sobre el resultado final, sino también sobre las causas de este resultado. Para ello se hará una distinción entre los diferentes gastos y resultados:

- Resultados de explotación: También denominados operacionales. Son los originados por las actividades/operaciones llevadas a cabo por la empresa.
- Resultados financieros: Los resultados financieros son los originados por las inversiones financieras de la empresa, y por la financiación ajena a la empresa.
- Resultados extraordinarios: Son los resultados generados por actividades de la empresa ajenas a su actividad habitual.

## Estudio Financiero

Supuesto 1. Tabla 29. Cuenta de pérdidas y ganancias del primer año\_1.

Cuenta de Perdidas y Ganancias Año 1														
Todos los datos son sin IVA														
Conceptos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	% / Ventas
Ventas Netas	0	0	0	64.370	44.410	71.200	64.370	72.640	72.640	42.970	47.020	28.230	507.850	100%
Coste de Ventas	0	0	0	27.888	18.945	29.326	27.888	30.027	30.027	18.244	19.835	11.082	213.261	42,0%
Margen Bruto s/Ventas	0	0	0	36.482	25.465	41.874	36.482	42.613	42.613	24.726	27.185	17.148	294.589	58,0%
Sueldos y Salarios	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	214.000	42,1%
Cargas Sociales	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	56.138	11,1%
Tributos: IAE, IBI, ...													0	0,0%
Suministros: luz, agua, gas, teléfono	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	18.000	3,5%
Servicios de profesionales indep.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000	2,4%
Material de oficina	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2.400	0,5%
Publicidad y propaganda			6.000			6.000			6.000			6.000	24.000	4,7%
Primas de Seguros	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000	2,4%
Trabajos realizados por otras empresas													0	0,0%
Mantenimiento y reparación	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	10.800	2,1%
Arrendamientos	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	48.600	9,6%
Dotación Amortizaciones	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	36.104	7,1%
Total Gastos Explotación	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	434.042	85,5%
Res. Ordi. antes Int. e Imp. (B.A.I.I.)	-34.170	-34.170	-40.170	2.312	-8.705	1.704	2.312	8.443	2.443	-9.444	-6.986	-23.022	-139.453	-27,5%
Ingresos Financieros													0	0,0%
Gastos Financieros	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	5.968	1,2%
Resultado Financiero	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-5.968	-1,2%
Res. Ordi. antes Imp. (B.A.I.)	-34.668	-34.668	-40.668	1.815	-9.202	1.207	1.815	7.946	1.946	-9.941	-7.483	-23.519	-145.421	-28,6%
+ - Res. Extraordinarios													0	0,0%
Resultado mensual ant/Impuestos	-34.668	-34.668	-40.668	1.815	-9.202	1.207	1.815	7.946	1.946	-9.941	-7.483	-23.519	-145.421	-28,6%
Resultado Acumulado ant/Impuestos	-34.668	-69.335	-110.003	-108.188	-117.390	-116.184	-114.369	-106.423	-104.478	-114.419	-121.902	-145.421	0	0%
Saldo inicial	150.000	115.332	80.665	39.997	41.812	32.610	33.816	35.631	43.577	45.522	35.581	28.098		
Tesorería del periodo	115.332	80.665	39.997	41.812	32.610	33.816	35.631	43.577	45.522	35.581	28.098	4.579		

Fuente: Elaboración propia.

Durante el primer año se espera obtener unos resultados negativos, debido a que los ingresos por ventas no son suficientes para cubrir los gastos de explotación y gastos financieros. Para poder soportar este flujo de caja negativo, se ha provisto de una línea de crédito (Bajo el asiento “Tesorería”) que cubra estas pérdidas y podamos disponer de liquidez positiva durante el primer año.

El mayor grueso de costes estructurales los componen los salarios de los empleados, y gastos de publicidad y propaganda, ya que durante el primer año se debe hacer un fuerte desembolso en este campo para poder cumplir los objetivos establecidos en la demanda normal base prevista. Tras este análisis podemos afirmar que en un periodo de un año se alcanzarán unos beneficios después de impuestos iguales a **-145.421€**.

La tabla 30, correspondiente a la cuenta de pérdidas y ganancias para tres años, muestra que se ha obtenido una situación bastante beneficiosa para el periodo de tres años.

Para el segundo año de vida de nuestra empresa se prevé que las ventas tengan una variación positiva del 30%, debido principalmente a que durante el primer trimestre del primer año no se produjo ningún ingreso, ya que la empresa se acaba de formar y no esperamos obtener los ingresos de ninguna venta durante este periodo, y una variación de costes en un 7% y en tercer año 16% y 7% respectivamente. Se espera un aumento en las ventas significativo en el tercer año debido a que espera coincida con una pequeña remontada de la actual situación económica, así como un reflote en el sector de la construcción. Lo que provocará un aumento en las instalaciones de Geotermia en viviendas de nueva construcción.

Se estima que los costes no aumentarán en la misma medida que las ventas, puesto que se espera reducir el coste de ventas y compras, ya que la experiencia de un año en la actividad se supone haya dado paso a un aprovechamiento más eficiente de todos los recursos de los que se dispone. Se supone que la reducción en los costes sea significativa durante los primeros años de vida de la empresa y luego se estabilice, del tal modo que el incremento de los costes vaya ligado al incremento de la demanda.

Las variaciones de gastos se pueden apreciar en la tabla de pérdidas y ganancias para el periodo de tres años. Las variaciones en los gastos influyen en el margen bruto de las ventas, el cual aumenta considerablemente.

Al final del tercer año se llega a alcanzar un beneficio de **403.509€**.

Las variaciones del tercer año con respecto al segundo año son grandes, lo que muestra que nuestra empresa puede llegar a seguir una progresión adecuada.

## Estudio Financiero

Supuesto 1. Tabla 30. Cuenta de pérdidas y ganancias para los 3 primeros años.

TODOS LOS DATOS SON SIN IVA														
Conceptos	AÑO 1	% s/Ventas	T1	T2	T3	T4	AÑO 2	% s/Ventas	T1	T2	T3	T4	AÑO 3	% s/Ventas
Ventas Netas	507.850	100%	185.051	214.567	278.937	362.618	1.041.172	100%	301.940	350.250	406.290	471.297	1.529.777	100%
Coste de Ventas	213.261	42,0%	69.310	90.103	117.134	152.274	428.820	41,2%	124.358	144.255	167.336	194.110	630.059	41,2%
Margen Bruto s/Ventas	294.589	58,0%	115.741	124.464	161.803	210.344	612.352	58,8%	177.582	205.995	238.954	277.187	899.719	58,8%
Sueldos y Salarios	214.000	42,1%	57.245	57.245	57.245	57.245	228.980	22,0%	61.252	61.252	61.252	61.252	245.009	16,0%
Cargas Sociales	56.138	11,1%	15.017	15.017	15.017	15.017	60.068	5,8%	16.068	16.068	16.068	16.068	64.273	4,2%
Tributos: IAE, IBI, ...	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%
Suministros: luz, agua, gas, teléfono	18.000	3,5%	4.815	4.815	4.815	4.815	19.260	1,8%	5.152	5.152	5.152	5.152	20.608	1,3%
Servicios de profesionales indep.	12.000	2,4%	3.210	3.210	3.210	3.210	12.840	1,2%	3.435	3.435	3.435	3.435	13.739	0,9%
Material de oficina	2.400	0,5%	642	642	642	642	2.568	0,2%	687	687	687	687	2.748	0,2%
Publicidad y propaganda	24.000	4,7%	6.420	6.420	6.420	6.420	25.680	2,5%	6.869	6.869	6.869	6.869	27.478	1,8%
Primas de Seguros	12.000	2,4%	3.210	3.210	3.210	3.210	12.840	1,2%	3.435	3.435	3.435	3.435	13.739	0,9%
Trabajos realizados por otras empresas	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%
Mantenimiento y reparación	10.800	2,1%	2.889	2.889	2.889	2.889	11.556	1,1%	3.091	3.091	3.091	3.091	12.365	0,8%
Arrendamientos	48.600	9,6%	13.001	13.001	13.001	13.001	52.002	5,0%	13.911	13.911	13.911	13.911	55.642	3,6%
Dotación Amortizaciones	36.104	7,1%	9.026	9.026	9.026	9.026	36.104	3,5%	9.026	9.026	9.026	9.026	36.104	2,4%
Total Gastos Explotación	434.042	85,5%	115.474	115.474	115.474	115.474	461.898	44,4%	122.926	122.926	122.926	122.926	491.703	32,1%
Res. Ordi. antes Int. e Imp. (B.A.I.I.)	-139.453	-27,5%	267	8.989	46.328	94.869	150.454	14,5%	54.656	83.069	116.029	154.261	408.015	26,7%
Ingresos Financieros	0	0,0%					0	0,0%					0	0,0%
Gastos Financieros	5.968	1,2%	1.306	1.306	1.306	1.306	5.222	0,5%	1.119	1.119	1.119	1.119	4.476	0,3%
Resultado Financiero	-5.968	-1,2%	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-5.222	-0,5%	-1.119	-1.119	-1.119	-1.119	-4.476	-0,3%
Res. Ordi. antes Imp. (B.A.I.)	-145.421	-28,6%	-1.039	7.684	45.023	93.564	145.232	13,9%	53.537	81.950	114.910	153.142	403.539	26,4%
+ - Res. Extraordinarios	0	0,0%					0	0,0%					0	0,0%
Resultado ant/Impuestos	-145.421	-28,6%	-1.039	7.684	45.023	93.564	145.232	13,9%	53.537	81.950	114.910	153.142	403.539	26,4%
Resultado Acumulado ant/Impuestos	-145.421	-28,6%	-1.039	6.645	51.668	145.232	145.232	14%	53.537	135.487	250.397	403.539	403.539	26,4%

Fuente: Elaboración propia.



### 6.3.1.2. Otras previsiones financieras. Estudio de rentabilidad.

Este apartado incluye principalmente los resultados del cálculo del Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN) por medio del procedimiento del criterio del valor de capital, consistente en calcular el VAN comparando el desembolso inicial con los cash-flow y valores residuales después de impuestos actualizados a una tasa “k”. Un valor de VAN >0 nos indicará rentabilidad en la inversión.

Para el calculo del TIR se obtendrá el valor de la tasa de descuento para la cual el VAN es cero. De esta forma sabremos si nuestra inversión esta lejos o cerca de ser rentable, es decir, para un TIR cercano a la tasa estimada de descuento, la inversión no será demasiado rentable.

Todos estos cálculos se detallaran más tarde en el apartado de cálculo de indicadores financieros.

En la tabla 31. Se muestran los resultados de VAN y TIR para nuestro primer escenario de ventas y costes.

Tabla 31. Supuesto 1. VAN y TIR

Tasa de descuento	Desembolso inicial	Cash flow 1	Cash flow 2	Cash flow 3
10%	374.497 €	- 109.318 €	181.335 €	439.643 €
Valor actualizado neto (VAN)		6.297 €		
Tasa interna de retorno (TIR)		11%		
Pay back (Años)		2,4		

Fuente: Elaboración Propia

El VAN nos da una medida de la rentabilidad global referida al momento actual de la inversión, que para este proyecto será crear una nueva empresa.

En principio optaremos por crear la nueva empresa conforme al plan de empresa si se verifica la viabilidad económica del proyecto, y por prudencia también se deberá comprobar que es financieramente viable.

Como en el caso del VAN y el TIR, se hará un análisis detallado de los cálculos en el apartado de cálculo de indicadores financieros. También se espera hasta el final del capítulo para analizar la rentabilidad y viabilidad del negocio en todos los supuestos.

### **6.3.2. Escenario 2. Demanda alta. Supuesto optimista.**

Para este escenario y basándonos en el estudio de mercado previamente realizado, se ha considerado la instalación de 12 instalaciones geotérmicas con zanjas (horizontales) y 12 sondas geotérmicas (verticales).

Los precios son medios por instalación y los costes por instalación realizada.

La diferencia entre el escenario de demanda normal y el optimista reside en la cantidad de instalaciones horizontales de la demanda. Como ya hemos analizado previamente, no se espera un crecimiento en el sector de viviendas de nueva construcción durante el primer año, por lo que la relación entre viviendas de nueva construcción y viviendas ya construidas se mantiene constante para el escenario optimista, siendo 40%-60%

Esta estimación se basa en un modelo provisional, que recoge la actividad y el posible resultado de la empresa para el periodo u horizonte temporal considerado en el proyecto, bajo supuestos considerados en el plan estratégico, y más concretamente en el plan de marketing.

Como se puede observar en la tabla, según esta previsión de ventas, los ingresos ascenderían hasta los **543.990€**. que sobre una base de costes calculada nos proporcionaría un Margen bruto de **313.923€**.

## Capítulo 6: Estudio Financiero

Tabla 32. Pronostico de ventas Escenario 2

VENTAS Y COSTE DE VENTAS	TODOS LOS DATOS SON SIN IVA													MEDIA	% sobre Ventas
PRODUCTOS/SERVICIOS	PRECIOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
<b>Instalaciones Horizontales Viviendas nueva construcción</b>	<b>17.350</b>														
Cantidad anual	5	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	5	
Ingresos		0	0	0	17.350	0	17.350	17.350	0	17.350	17.350	0	0	86.750	15,9%
Compras (en % costes sobre ingresos)	46%	0	0	0	8.053	0	8.053	8.053	0	8.053	8.053	0	0	40.263	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coste de Ventas		0	0	0	8.053	0	8.053	8.053	0	8.053	8.053	0	0	40.263	7,4%
<b>Instalaciones Verticales Viviendas nueva construcción</b>	<b>25.620</b>														
Cantidad anual	5	0	0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	5	
Ingresos		0	0	0	0	25.620	25.620	0	25.620	25.620	0	25.620	0	128.100	23,5%
Compras (% costes sobre ingresos)	40%	0	0	0	0	10.191	10.191	0	10.191	10.191	0	10.191	0	50.957	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coste de Ventas		0	0	0	0	10.191	10.191	0	10.191	10.191	0	10.191	0	50.957	9,4%
<b>Instalaciones Horizontales Viviendas construidas</b>	<b>18.790</b>														
Cantidad anual	7	0	0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	7	
Ingresos		0	0	0	18.790	0	0	18.790	18.790	18.790	18.790	18.790	18.790	131.530	24,2%
Compras (% costes sobre ingresos)	47%	0	0	0	8.753	0	0	8.753	8.753	8.753	8.753	8.753	8.753	61.274	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coste de Ventas		0	0	0	8.753	0	0	8.753	8.753	8.753	8.753	8.753	8.753	61.274	11,3%
<b>Instalaciones Verticales Viviendas construidas</b>	<b>28.230</b>														
Cantidad anual	7	0	0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	7	
Ingresos		0	0	0	28.230	28.230	28.230	28.230	28.230	0	28.230	0	28.230	197.610	36,3%
Compras (% costes sobre ingresos)	39%	0	0	0	11.082	11.082	11.082	11.082	11.082	0	11.082	0	11.082	77.573	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coste de Ventas		0	0	0	11.082	11.082	11.082	11.082	11.082	0	11.082	0	11.082	77.573	14,3%

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.2.1. Estudio cuentas previsionales. Supuesto 2

Realizaremos el estudio de resultados durante el primer año de vida del negocio para un escenario de ventas y demanda optimista, como ya se hizo para el escenario 1.

Como en el primer escenario los resultados son negativos durante todo el año. Se considera una situación sostenible con mejores resultados que el primer escenario. Debido al incremento de los ingresos para este año. Para la solvencia de la empresa durante el primer año, sigue siendo vital la línea de crédito, que permite soportar todos los flujos de caja negativos y nos permite disponer de liquidez suficiente para hacer frente a los pagos.

El mayor grueso de costes estructurales los componen los salarios de los empleados, arrendamientos y gastos de publicidad y propaganda, ya que durante el primer año se debe hacer un fuerte desembolso en este campo para poder cumplir los objetivos establecidos en la demanda normal base prevista.

Tras este análisis, podemos afirmar que en un periodo de un año se alcanzarán unos beneficios después de impuestos iguales a **-126.087€**. Parece que sea cuál sea la demanda de nuestros productos, dentro de nuestra capacidad de producción, el resultado durante el primer año siempre será negativo. Esta información nos ayudará a determinar nuestra estrategia a corto plazo y nos evitará sorpresas a final de año.

En la tabla 33, se muestran detalladamente estos resultados.

## Capítulo 6: Estudio Financiero

Supuesto 2. Tabla 33. Cuenta de pérdidas y ganancias del primer año\_2.

Cuenta de Peridas y Ganancias Año 1														TOTAL	
Conceptos														%	
ENE														FEB	
MAR														ABR	
MAY														JUN	
JUL														AGO	
SEP														OCT	
NOV														DIC	
TOTAL														%	
Ventas Netas	0	0	0	64.370	53.850	71.200	64.370	72.640	61.760	64.370	44.410	47.020	543.990	100%	
Coste de Ventas	0	0	0	27.888	21.273	29.326	27.888	30.027	26.997	27.888	18.945	19.835	230.067	42,3%	
Margen Bruto s/Ventas	0	0	0	36.482	32.577	41.874	36.482	42.613	34.763	36.482	25.465	27.185	313.923	57,7%	
Sueldos y Salarios	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	214.000	39,3%	
Cargas Sociales	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	56.138	10,3%	
Tributos: IAE, IBI, ...													0	0,0%	
Suministros: luz, agua, gas, teléfono	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	18.000	3,3%	
Servicios de profesionales indep.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000	2,2%	
Material de oficina	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2.400	0,4%	
Publicidad y propaganda			6.000			6.000		6.000				6.000	24.000	4,4%	
Primas de Seguros	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000	2,2%	
Trabajos realizados por otras empresas													0	0,0%	
Mantenimiento y reparación	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	10.800	2,0%	
Arrendamientos	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	48.600	8,9%	
Dotación Amortizaciones	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	36.104	6,6%	
Total Gastos Explotación	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	434.042	79,8%	
Res. Ordi. antes Int. e Imp. (B.A.I.I.)	-34.170	-34.170	-40.170	2.312	-1.593	1.704	2.312	8.443	-5.408	2.312	-8.705	-12.986	-120.119	-22,1%	
Ingresos Financieros													0	0,0%	
Gastos Financieros	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	5.968	1,1%	
Resultado Financiero	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-5.968	-1,1%	
Res. Ordi. antes Imp. (B.A.I.)	-34.668	-34.668	-40.668	1.815	-2.091	1.207	1.815	7.946	-5.905	1.815	-9.202	-13.483	-126.087	-23,2%	
+ - Res. Extraordinarios													0	0,0%	
Resultado mensual ant/Impuestos	-34.668	-34.668	-40.668	1.815	-2.091	1.207	1.815	7.946	-5.905	1.815	-9.202	-13.483	-126.087	-23,2%	
Resultado Acumulado ant/Impuestos	-34.668	-69.335	-110.003	-108.188	-110.279	-109.072	-107.258	-99.312	-105.217	-103.402	-112.605	-126.087	0	0%	
Saldo inicial	150.000	115.332	80.665	39.997	41.812	39.721	40.928	42.742	50.688	44.783	46.598	37.395			
Tesorería del periodo	115.332	80.665	39.997	41.812	39.721	40.928	42.742	50.688	44.783	46.598	37.395	23.913			

Fuente: elaboración propia.

La tabla 34, correspondiente a la cuenta de pérdidas y ganancias para tres años, muestra que se ha obtenido una situación bastante beneficiosa para el periodo de tres años.

Para el segundo año de vida de nuestra empresa se prevé que las ventas tendrán una variación positiva del 30% y una variación de costes en un 7% y en el tercer año el 16% y 7% respectivamente. Se espera un aumento en las ventas superior en el tercer año, debido a que coincidirá con una pequeña remontada de la actual situación económica, así como un reflote en el sector de la construcción.

Como ya paso anteriormente, se estima que los costes no aumentarán en la misma medida que las ventas, puesto que se espera reducir el coste de ventas y compras, ya que la experiencia de un año en la actividad habrá dado paso a un aprovechamiento más eficiente de todos los recursos de los que se dispone.

Las variaciones de gastos se pueden apreciar en la tabla de pérdidas y ganancias para el periodo de tres años. Las variaciones en los gastos influyen en el margen bruto de las ventas, el cual aumenta considerablemente.

Al final del tercer año se llega a alcanzar un beneficio de **460.659€**.

Las variaciones con respecto al segundo año son grandes, consiguiendo que se dupliquen en un periodo de tres años, lo que muestra que nuestra empresa puede llegar a seguir una progresión adecuada.

## Capítulo 6: Estudio Financiero

Supuesto 2. Tabla 34. Cuenta de pérdidas y ganancias para los 3 primeros años.

	TODOS LOS DATOS SON SIN IVA													
Conceptos	AÑO 1	% s/Ventas	T1	T2	T3	T4	AÑO 2	% s/Ventas	T1	T2	T3	T4	AÑO 3	% s/Ventas
Ventas Netas	543.990	100%	196.797	229.836	298.787	388.422	1.113.841	100%	323.014	374.696	434.648	504.191	1.636.549	100%
Coste de Ventas	230.067	42,3%	74.772	97.203	126.364	164.274	462.613	41,5%	134.158	155.623	180.523	209.407	679.710	41,5%
Margen Bruto s/Ventas	313.923	57,7%	122.025	132.632	172.422	224.149	651.228	58,5%	188.856	219.073	254.125	294.785	956.839	58,5%
Sueldos y Salarios	214.000	39,3%	57.245	57.245	57.245	57.245	228.980	20,6%	61.252	61.252	61.252	61.252	245.009	15,0%
Cargas Sociales	56.138	10,3%	15.017	15.017	15.017	15.017	60.068	5,4%	16.068	16.068	16.068	16.068	64.273	3,9%
Tributos: IAE, IBI, ...	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%
Suministros: luz, agua, gas, teléfono	18.000	3,3%	4.815	4.815	4.815	4.815	19.260	1,7%	5.152	5.152	5.152	5.152	20.608	1,3%
Servicios de profesionales indep.	12.000	2,2%	3.210	3.210	3.210	3.210	12.840	1,2%	3.435	3.435	3.435	3.435	13.739	0,8%
Material de oficina	2.400	0,4%	642	642	642	642	2.568	0,2%	687	687	687	687	2.748	0,2%
Publicidad y propaganda	24.000	4,4%	6.420	6.420	6.420	6.420	25.680	2,3%	6.869	6.869	6.869	6.869	27.478	1,7%
Primas de Seguros	12.000	2,2%	3.210	3.210	3.210	3.210	12.840	1,2%	3.435	3.435	3.435	3.435	13.739	0,8%
Trabajos realizados por otras empresas	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%
Mantenimiento y reparación	10.800	2,0%	2.889	2.889	2.889	2.889	11.556	1,0%	3.091	3.091	3.091	3.091	12.365	0,8%
Arrendamientos	48.600	8,9%	13.001	13.001	13.001	13.001	52.002	4,7%	13.911	13.911	13.911	13.911	55.642	3,4%
Dotación Amortizaciones	36.104	6,6%	9.026	9.026	9.026	9.026	36.104	3,2%	9.026	9.026	9.026	9.026	36.104	2,2%
Total Gastos Explotación	434.042	79,8%	115.474	115.474	115.474	115.474	461.898	41,5%	122.926	122.926	122.926	122.926	491.703	30,0%
Res. Ord. antes Int. e Imp. (B.A.I.I.)	-120.119	-22,1%	6.550	17.158	56.948	108.674	189.330	17,0%	65.930	96.147	131.199	171.859	465.136	28,4%
Ingresos Financieros	0	0,0%					0	0,0%					0	0,0%
Gastos Financieros	5.968	1,1%	1.306	1.306	1.306	1.306	5.222	0,5%	1.119	1.119	1.119	1.119	4.476	0,3%
Resultado Financiero	-5.968	-1,1%	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-5.222	-0,5%	-1.119	-1.119	-1.119	-1.119	-4.476	-0,3%
Res. Ord. antes Imp. (B.A.I.)	-126.087	-23,2%	5.245	15.852	55.642	107.369	184.108	16,5%	64.811	95.028	130.080	170.740	460.659	28,1%
+ - Res. Extraordinarios	0	0,0%					0	0,0%					0	0,0%
Resultado ant/Impuestos	-126.087	-23,2%	5.245	15.852	55.642	107.369	184.108	16,5%	64.811	95.028	130.080	170.740	460.659	28,1%
Resultado Acumulado ant/Impuestos	-126.087	-23,2%	5.245	21.097	76.739	184.108	184.108	17%	64.811	159.840	289.919	460.659	460.659	28,1%

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.2.2. Otras previsiones financieras. Estudio de rentabilidad. Supuesto 2

Este apartado incluye principalmente los resultados del cálculo del TIR y VAN. Como ya se hizo para el primer escenario, se aplicará el modelo de valor de Capital. Un valor de VAN >0 nos indicará rentabilidad en la inversión.

Para el cálculo del TIR se obtendrá el valor de la tasa de descuento para la cual el VAN es cero. De esta forma sabremos si nuestra inversión está lejos o cerca de ser rentable, es decir, para un TIR cercano a la tasa estimada de descuento, la inversión no será demasiado rentable.

En la tabla 35. Se muestran los resultados de VAN y TIR para nuestro segundo escenario de ventas y costes.

Tabla 35. Supuesto 2. VAN y TIR

Tasa de descuento	Desembolso inicial	Cash flow 1	Cash flow 2	Cash flow 3
10%	374.497 € -	89.984 €	220.212 €	496.763 €
Valor actualizado neto (VAN)		98.918 €		
Tasa interna de retorno (TIR)		19%		
Pay back (Años)		2,1		

Fuente: Elaboración Propia

El VAN nos da una medida de la rentabilidad global referida al momento actual de la inversión, que para este proyecto será crear una nueva empresa.

En principio, optaremos por crear la nueva empresa conforme al plan de empresa si se verifica la viabilidad económica del proyecto, y por prudencia también se deberá comprobar que es financieramente viable.

Como en el caso del VAN y el TIR, se hará un análisis detallado de los cálculos en el apartado de cálculo de indicadores financieros. También se espera hasta el final del capítulo para analizar la rentabilidad y viabilidad del negocio en todos los supuestos.



**6.3.3. Escenario 3. Demanda más baja de lo previsto. Supuesto pesimista.**

Para este escenario y basándonos en el estudio de mercado previamente realizado, se ha considerado la instalación de 8 instalaciones geotérmicas con zanjas (horizontales) y 12 sondas geotérmicas (verticales).

Los precios son medios por instalación y los costes por instalación realizada.

Al igual que en los escenarios 1 y 2, se ha optado por mantener el porcentaje 60%-40% entre viviendas construidas y de nueva construcción. Para el estudio de sensibilidad se ha modificado la demanda de instalaciones horizontales por considerarse que son más sensibles a futuros cambios del mercado.

Para este supuesto y como se puede observar en la tabla, según esta previsión de ventas, los ingresos ascenderían hasta los **471.710€**, que sobre una base de costes calculada nos proporcionaría un Margen Bruto de **275.255€**.

## Capítulo 6: Estudio Financiero

Tabla 36. Pronostico de ventas Escenario 3

VENTAS Y COSTE DE VENTAS	TODOS LOS DATOS SON SIN IVA													MEDIA	% sobre Ventas
PRODUCTOS/SERVICIOS	PRECIOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
<b>Instalaciones Horizontales Viviendas nueva construcción</b>	<b>17.350</b>														
Cantidad anual	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	3	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17.350</b>	<b>17.350</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17.350</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>52.050</b>	<b>11,0%</b>
Compras (en % costes sobre ingresos)	46%	0	0	0	0	0	8.053	8.053	0	0	8.053	0	0	24.158	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.053</b>	<b>8.053</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.053</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24.158</b>	<b>5,1%</b>
<b>Instalaciones Verticales Viviendas nueva construcción</b>	<b>25.620</b>														
Cantidad anual	5	0	0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	5	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.620</b>	<b>25.620</b>	<b>0</b>	<b>25.620</b>	<b>25.620</b>	<b>25.620</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>128.100</b>	<b>27,2%</b>
Compras (% costes sobre ingresos)	40%	0	0	0	0	10.191	10.191	0	10.191	10.191	10.191	0	0	50.957	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.191</b>	<b>10.191</b>	<b>0</b>	<b>10.191</b>	<b>10.191</b>	<b>10.191</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50.957</b>	<b>10,8%</b>
<b>Instalaciones Horizontales Viviendas construidas</b>	<b>18.790</b>														
Cantidad anual	5	0	0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	5	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.790</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.790</b>	<b>18.790</b>	<b>18.790</b>	<b>0</b>	<b>18.790</b>	<b>0</b>	<b>93.950</b>	<b>19,9%</b>
Compras (% costes sobre ingresos)	47%	0	0	0	8.753	0	0	8.753	8.753	8.753	0	8.753	0	43.767	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.753</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.753</b>	<b>8.753</b>	<b>8.753</b>	<b>0</b>	<b>8.753</b>	<b>0</b>	<b>43.767</b>	<b>9,3%</b>
<b>Instalaciones Verticales Viviendas construidas</b>	<b>28.230</b>														
Cantidad anual	7	0	0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	7	
<b>Ingresos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>28.230</b>	<b>0</b>	<b>28.230</b>	<b>0</b>	<b>28.230</b>	<b>197.610</b>	<b>41,9%</b>
Compras (% costes sobre ingresos)	39%	0	0	0	11.082	11.082	11.082	11.082	11.082	0	11.082	0	11.082	77.573	
Otros Costes Variables (en €menú)	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Coste de Ventas</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>11.082</b>	<b>0</b>	<b>11.082</b>	<b>0</b>	<b>11.082</b>	<b>77.573</b>	<b>16,4%</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.3.1. Estudio cuentas previsionales. Supuesto 3

Realizaremos el estudio de resultados durante el primer año de vida del negocio para un escenario de ventas y demanda pesimista, como ya se hizo para el escenario 1 y 2.

Como ya sucedía en los escenarios de demanda anteriores, el resultado resulta negativo para el primer año. En este caso tenemos que prestar especial atención a la situación de tesorería, puesto que como se puede comprobar, la provisión de tesorería prevista para hacer frente a los flujos de caja negativos no será suficiente y la empresa podría tener serios problemas de liquidez. Si las estimaciones se cumplen a pesar de la provisión, el saldo final sería de -14.755€, lo que en un principio podría llegar a solventarse de alguna manera aumentando en cierta medida el capital de la línea de crédito, o el capital propio.

El mayor grueso de costes estructurales los componen los salarios de los empleados, arrendamientos y gastos de publicidad y propaganda, ya que durante el primer año se debe hacer un fuerte desembolso en este campo para poder cumplir los objetivos establecidos en la demanda normal base prevista.

Tras este análisis, podemos afirmar que en un periodo de un año se alcanzarán unas pérdidas después de impuestos iguales a **-164.755€**.

En la tabla 37, se muestran detalladamente estos resultados.

## Capítulo 6: Estudio Financiero

Supuesto 3. Tabla 37. Cuenta de pérdidas y ganancias del primer año \_3.

CUESTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS AÑO 1													
TODOS LOS DATOS SON SIN IVA													
Conceptos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Ventas Netas	0	0	0	47.020	53.850	71.200	64.370	72.640	44.410	71.200	18.790	28.230	471.710
Coste de Ventas	0	0	0	19.835	21.273	29.326	27.888	30.027	18.945	29.326	8.753	11.082	196.455
Margen Bruto s/Ventas	0	0	0	27.185	32.577	41.874	36.482	42.613	25.465	41.874	10.037	17.148	275.255
Sueldos y Salarios	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	214.000
Cargas Sociales	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	4.678	56.138
Tributos: IAE, IBI, ...													0
Suministros: luz, agua, gas, teléfono	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	18.000
Servicios de profesionales indep.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000
Material de oficina	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2.400
Publicidad y propaganda			6.000			6.000		6.000				6.000	24.000
Primas de Seguros	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000
Trabajos realizados por otras empresas													0
Mantenimiento y reparación	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	10.800
Arrendamientos	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	4.050	48.600
Dotación Amortizaciones	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	36.104
Total Gastos Explotación	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	34.170	34.170	40.170	434.042
Res. Ordi. antes Int. e Imp. (B.A.I.I.)	-34.170	-34.170	-40.170	-6.986	-1.593	1.704	2.312	8.443	-14.705	7.704	-24.134	-23.022	-158.787
Ingresos Financieros													0
Gastos Financieros	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	5.968
Resultado Financiero	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-5.968
Res. Ordi. antes Imp. (B.A.I.)	-34.668	-34.668	-40.668	-7.483	-2.091	1.207	1.815	7.946	-15.202	7.207	-24.631	-23.519	-164.755
+ - Res. Extraordinarios													0
Resultado mensual ant/Impuestos	-34.668	-34.668	-40.668	-7.483	-2.091	1.207	1.815	7.946	-15.202	7.207	-24.631	-23.519	-164.755
Resultado Acumulado ant/Impuestos	-34.668	-69.335	-110.003	-117.485	-119.576	-118.370	-116.555	-108.609	-123.812	-116.605	-141.236	-164.755	0
Saldo inicial	150.000	115.332	80.665	39.997	32.515	30.424	31.630	33.445	41.391	26.188	33.395	8.764	
Tesorería del periodo	115.332	80.665	39.997	32.515	30.424	31.630	33.445	41.391	26.188	33.395	8.764	-14.755	

Fuente: elaboración propia.

La tabla 38, correspondiente a la cuenta de pérdidas y ganancias para tres años, muestra que se ha obtenido una situación con beneficios para el largo plazo, periodo de tres años. Lo que nos indica que el proyecto si parece mostrar resultados positivos en el largo plazo, aún en un escenario pesimista.

Para el segundo año de vida de nuestra empresa se prevé que las ventas tendrán una variación positiva del 30% y una variación de costes en un 7% y en el tercer año el 16% y 7% respectivamente. Se espera un aumento en las ventas superior en el tercer año debido a que coincidirá con una pequeña remontada de la actual situación económica, así como un reflote en el sector de la construcción. Como ya se estimó en los supuestos 1 y 2.

Se estima que los costes no aumentarán en la misma medida que las ventas, puesto que se espera reducir el coste de ventas y compras, ya que la experiencia de un año en la actividad habrá dado paso a un aprovechamiento mas eficiente de todos los recursos de los que se dispone.

Las variaciones de gastos se pueden apreciar en la tabla de pérdidas y ganancias para el periodo de tres años. Las variaciones en los gastos influyen en el margen bruto de las ventas, el cual aumenta considerablemente.

Al final del tercer año se llega a alcanzar un beneficio de **346.419€**.

## Capítulo 6: Estudio Financiero

Supuesto 3. Tabla 38. Cuenta de pérdidas y ganancias para los 3 primeros años.

TODOS LOS DATOS SON SIN IVA														
Conceptos	AÑO 1	% s/Ventas	T1	T2	T3	T4	AÑO 2	% s/Ventas	T1	T2	T3	T4	AÑO 3	% s/Ventas
Ventas Netas	471.710	100%	173.306	199.297	259.087	336.813	968.503	100%	280.866	325.804	377.933	438.402	1.423.005	100%
Coste de Ventas	196.455	41,6%	63.848	83.002	107.903	140.274	395.027	40,8%	114.558	132.887	154.149	178.813	580.407	40,8%
Margen Bruto s/Ventas	275.255	58,4%	109.458	116.295	151.184	196.539	573.476	59,2%	166.308	192.917	223.784	259.589	842.598	59,2%
Sueldos y Salarios	214.000	45,4%	57.245	57.245	57.245	57.245	228.980	23,6%	61.252	61.252	61.252	61.252	245.009	17,2%
Cargas Sociales	56.138	11,9%	15.017	15.017	15.017	15.017	60.068	6,2%	16.068	16.068	16.068	16.068	64.273	4,5%
Tributos: IAE, IBI, ...	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%
Suministros: luz, agua, gas, teléfono	18.000	3,8%	4.815	4.815	4.815	4.815	19.260	2,0%	5.152	5.152	5.152	5.152	20.608	1,4%
Servicios de profesionales indep.	12.000	2,5%	3.210	3.210	3.210	3.210	12.840	1,3%	3.435	3.435	3.435	3.435	13.739	1,0%
Material de oficina	2.400	0,5%	642	642	642	642	2.568	0,3%	687	687	687	687	2.748	0,2%
Publicidad y propaganda	24.000	5,1%	6.420	6.420	6.420	6.420	25.680	2,7%	6.869	6.869	6.869	6.869	27.478	1,9%
Primas de Seguros	12.000	2,5%	3.210	3.210	3.210	3.210	12.840	1,3%	3.435	3.435	3.435	3.435	13.739	1,0%
Trabajos realizados por otras empresas	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%	0	0	0	0	0	0,0%
Mantenimiento y reparación	10.800	2,3%	2.889	2.889	2.889	2.889	11.556	1,2%	3.091	3.091	3.091	3.091	12.365	0,9%
Arrendamientos	48.600	10,3%	13.001	13.001	13.001	13.001	52.002	5,4%	13.911	13.911	13.911	13.911	55.642	3,9%
Dotación Amortizaciones	36.104	7,7%	9.026	9.026	9.026	9.026	36.104	3,7%	9.026	9.026	9.026	9.026	36.104	2,5%
Total Gastos Explotación	434.042	92,0%	115.474	115.474	115.474	115.474	461.898	47,7%	122.926	122.926	122.926	122.926	491.703	34,6%
Res. Ord. antes Int. e Imp. (B.A.I.I.)	-158.787	-33,7%	-6.017	821	35.709	81.064	111.578	11,5%	43.382	69.991	100.858	136.664	350.895	24,7%
Ingresos Financieros	0	0,0%					0	0,0%					0	0,0%
Gastos Financieros	5.968	1,3%	1.306	1.306	1.306	1.306	5.222	0,5%	1.119	1.119	1.119	1.119	4.476	0,3%
Resultado Financiero	-5.968	-1,3%	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-5.222	-0,5%	-1.119	-1.119	-1.119	-1.119	-4.476	-0,3%
Res. Ord. antes Imp. (B.A.I.)	-164.755	-34,9%	-7.322	-485	34.404	79.759	106.356	11,0%	42.263	68.872	99.739	135.544	346.419	24,3%
+ - Res. Extraordinarios	0	0,0%					0	0,0%					0	0,0%
Resultado ant/Impuestos	-164.755	-34,9%	-7.322	-485	34.404	79.759	106.356	11,0%	42.263	68.872	99.739	135.544	346.419	24,3%
Resultado Acumulado ant/Impuestos	-164.755	-34,9%	-7.322	-7.807	26.597	106.356	106.356	11%	42.263	111.135	210.874	346.419	346.419	24,3%

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.3.2. Otras previsiones financieras. Estudio de rentabilidad. Supuesto 3

Este apartado incluye principalmente los resultados del cálculo del TIR y VAN. Como ya se hizo para el primer y segundo escenario, se aplicará el modelo de valor de Capital. Un valor de VAN >0 nos indicará rentabilidad en la inversión.

Para el cálculo del TIR se obtendrá el valor de la tasa de descuento para la cual el VAN es cero. De esta forma sabremos si nuestra inversión está lejos o cerca de ser rentable, es decir, para un TIR cercano a la tasa estimada de descuento, la inversión no será demasiado rentable.

Todos estos cálculos se detallarán más tarde en el apartado de cálculo de indicadores financieros.

En la tabla 39. Se muestran los resultados de VAN y TIR para nuestro segundo escenario de ventas y costes.

Tabla 49. Supuesto 3. VAN y TIR

Tasa de descuento	Desembolso inicial	Cash flow 1	Cash flow 2	Cash flow 3
10%	374.497 € -	128.652 €	142.459 €	382.522 €
Valor actualizado neto (VAN)		-	86.324 €	
Tasa interna de retorno (TIR)			2%	
Pay back (Años)			2,8	

Fuente: Elaboración Propia

Como en el caso del VAN y el TIR, se hará un análisis detallado de los cálculos en el apartado de cálculo de indicadores financieros. También se espera hasta el final del capítulo para analizar la rentabilidad y viabilidad del negocio en todos los supuestos

## 6.4. Conclusiones del estudio financiero

A partir de los resultados obtenidos a lo largo del capítulo, ha llegado la hora de evaluar la inversión consistente en crear una nueva empresa.

A partir de los datos obtenidos en las tablas de los apartados previos, correspondientes a los balances finales para un periodo de tres años, y tomando en consideración los tres casos supuestos podemos llegar a las siguientes conclusiones:

→ **Tanto para el escenario/supuesto 1 como 2**, la rentabilidad resulta elevada. Para cada uno de los escenarios, los resultados después de impuestos son positivos para el segundo y tercer año.

Los ratios de rentabilidad financiera apoyan la hipótesis, VAN y TIR nos indican **rentabilidad para estos dos supuestos de ventas**.

→ **Para el escenario/supuesto 3**, la perspectiva es diferente.

**Los ratios de rentabilidad no apoyan la idea de llevar a cabo la inversión**, siendo el VAN negativo y el TIR se encuentra muy por debajo de la tasa de descuento utilizada para el cálculo del VAN

A pesar de estos resultados para el tercer escenario, parece que a largo plazo los beneficios después de impuestos son positivos y nos permiten augurar una progresión adecuada. Durante el primer año, según las previsiones tendríamos un problema de liquidez que podría ser vital para el éxito de nuestra organización.

Como ya se ha citado previamente, el gran gasto financiero de nuestra empresa reside en el pago de los salarios a sus empleados, así como en publicidad y propaganda. Dado que nuestros recursos humanos serán el valor más importante que dispondrá nuestra empresa, dichos sueldos no deberían disminuirse, y consideramos fundamental una importante labor de Marketing que permita una potente entrada en el mercado.

Según lo analizado anteriormente, parece que la inversión resulta rentable en dos de tres supuestos estudiados. Además se considera que para el tercer supuesto (Pesimista), se pondrían encontrar soluciones que ayuden a paliar los problemas que puedan surgir. La sensibilidad a los cambios en la demanda es sin duda uno de los riesgos que posee la inversión objeto del proyecto, ya que cambios pequeños en la demanda tienen como consecuencia cambios importantes en los diferentes indicadores financieros.

## **6.5. Cálculo de indicadores financieros.**

A continuación, procederemos a un resumen de la metodología de cálculo de los principales indicadores financieros que nos han ayudado en la medida y análisis de la rentabilidad del proyecto. Son técnicas generalmente aceptadas para la valoración de inversiones, y sin duda parte importante del estudio de la viabilidad económica de la empresa.



Tabla 40. Resumen Indicadores financieros

**Plan Financiero Escenario 1. Demanda normal**

INDICADORES ECONOMICO FINANCIEROS	(Medida)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Cash Flow anual	Euros	-374.497	-109.318	181.335	439.643
Pay-Back (Periodo de recuperación)	Años	2,4			
Punto de equilibrio	Euros	758.546			
T.I.R.	%	11%			
V.A.N.	Euros	<b>6.297</b>			

**Plan Financiero Escenario 2. Supuesto optimista**

INDICADORES ECONOMICO FINANCIEROS	(Medida)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Cash Flow anual	Euros	-374.497	-89.984	220.212	496.763
Pay-Back (Periodo de recuperación)	Años	2,1			
Punto de equilibrio	Euros	762.484			
T.I.R.	%	19%			
V.A.N.	Euros	<b>98.918</b>			

**Plan Financiero Escenario 3. Supuesto pesimista**

INDICADORES ECONOMICO FINANCIEROS	(Medida)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Cash Flow anual	Euros	-374.497	-128.652	142.459	382.522
Pay-Back (Periodo de recuperación)	Años	0	2,8		
Punto de equilibrio	Euros	754.055			
T.I.R.	%	2%			
V.A.N.	Euros	<b>-86.324</b>			

Fuente: Elaboración Propia

**- CASH-FLOW Anual: (Fundamentos de Contabilidad 2008)**

El cash-flow es la medida de los recursos generados por la compañía, este valor no coincide con el de beneficio neto, puesto que en el cálculo del beneficio neto se incluyen una serie de costes que en realidad no suponen una salida real de dinero, estos son las amortizaciones y las provisiones.

Por tanto, si queremos calcular los recursos generados por la empresa, habrá que deducir tanto amortizaciones como provisiones, siendo el cálculo del cash-flow:

$$\text{Cash} - \text{Flow} = \text{Beneficio Neto} + \text{Dotación amortizaciones} + \text{provisiones}$$

**- PAYBACK Periodo de recuperación: (Principios de Finanzas Corporativas, Octava edición, McGraw-Hill).**

El Payback o plazo de recuperación, define el criterio de valoración de inversiones basado en el cash-flow (recursos financieros generados por la propia empresa). El Payback permite seleccionar un proyecto en base a cuánto tiempo tardará en recuperarse la inversión inicial mediante los flujos de caja, de esta forma tendremos una idea de cuánto tiempo tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido.

En nuestro modelo, el Periodo de retorno se ha calculado de la siguiente manera:

$$Payback = \frac{\text{fondos propios}}{\text{cashflow}}$$

#### - PUNTO DE EQUILIBRIO: Umbral de rentabilidad

Se entiende por punto de equilibrio al nivel de producción y ventas que deberá de alcanzar nuestra empresa con el propósito de cubrir los costos mediante los ingresos obtenidos.

En nuestro modelo, el Punto de Equilibrio se ha calculado de la siguiente manera:

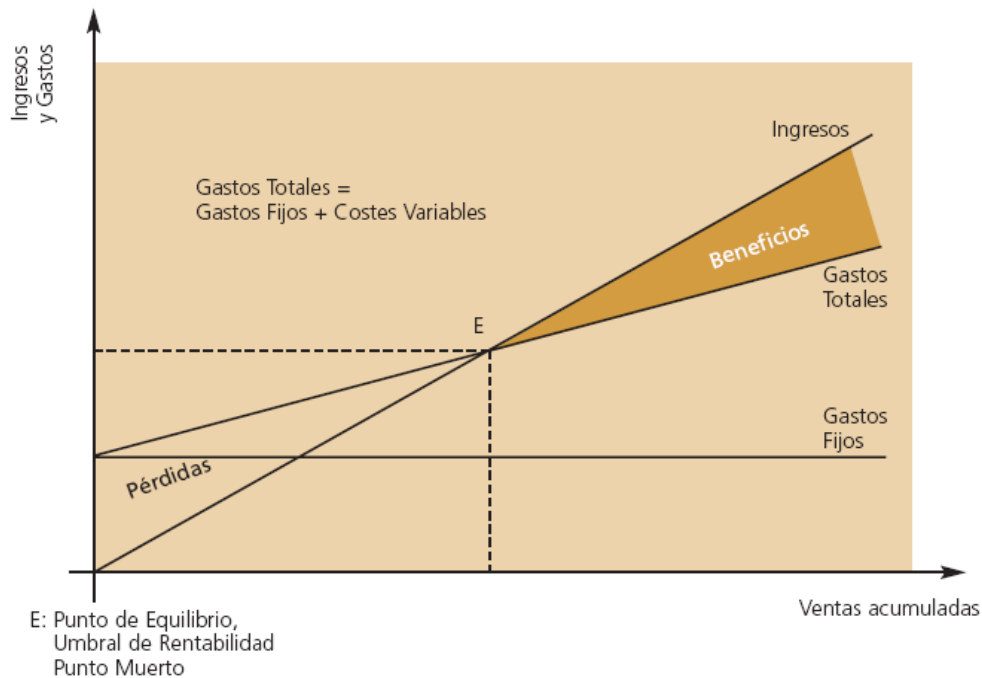
$$\frac{\text{Gasto fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Coste variable unitario}} =$$

$$= \frac{\text{Gasto fijos}}{\text{Margen bruto por unidad monetaria vendida}}$$

Se entiende por punto de equilibrio el nivel de producción y ventas que deberá de alcanzar nuestra empresa con el propósito de cubrir los costos mediante los ingresos obtenidos.

De forma gráfica se puede observar en la siguiente figura:

Figura 41. Punto de equilibrio.



Fuente: Guía para la elaboración de un proyecto empresarial (2007)

Para nuestro proyecto podemos observar como en los supuestos 1 y 2, las ventas netas superan el punto de equilibrio, lo que nos indica la rentabilidad de la organización.

Para el tercer supuesto es diferente ya que el primer año el punto de equilibrio > ventas netas, lo que nos indica que las ventas no son suficientes para hacer rentable la inversión.

#### - VALOR ACTUAL NETO (Creación de empresas)

El cálculo del VAN, consiste en comparar el desembolso inicial con los cash-flow y valores residuales después de impuestos actualizados a una tasa "k".

Por lo que el cálculo será el siguiente:

$$VAN = -C_0 + \frac{\sum_{i=1}^n (C_i - P_i)}{(1+i_k)^n} + \frac{V_r}{(1+i_k)^n}$$

Donde:

$C_0$ : Inversión inicial

$C_i$ : Flujos de cobros esperados

$P_i$ : Flujos de pagos esperados

$V_r$ : Valor residual de la inversión

$i_k$ : Tasa de interés esperada

$n$ : Número de periodos en que se producen los flujos previstos.

Cabe de destacar que el número de periodos corresponderá al valor de 3 años, y la tasa de interés esperada se ha considerado equivalente a 10%. La tasa de descuento sirve para estimar el valor presente de los flujos de caja futuros y es usado para medir cuán rentable es un negocio. Cuanto más inciertos sean los flujos de la empresa, mayor será la tasa de descuento y menor el incentivo para desarrollar un proyecto de inversión. Ya que nuestros ingresos son considerablemente difíciles de determinar y dependen de numerosos factores, se ha elegido 10% como tasa de descuento.

Si el VAN resultante es positivo, tal y como ocurre en nuestros supuestos 1 y 2, esto nos indica que el valor actualizado de las entradas y salidas de la inversión proporciona beneficio. Esto nos muestra que ambos proyectos resultan rentables y se pueden aceptar como validos.

Sin embargo, si el VAN resulta ser negativo, como en caso 3, indica que a esa tasa de actualización se produce una pérdida de la cuantía que expresa el VAN. Esto nos muestra que el proyecto debe de rechazarse o replantearse.

Resumiendo, las inversiones con VAN positivo serían interesantes y aquellas en las que el valor fuera negativo serían rechazables.

#### - TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)

El cálculo del TIR es el cálculo de aquella tasa de interés para la cual el VAN es igual a cero:

$$VAN = -C_0 + \frac{\sum_{i=1}^n (C_i - P_i)}{(1+i_k)^n} + \frac{V_r}{(1+i_k)^n} = 0$$

El valor de TIR del primer caso supuesto fue de 11% y en el segundo caso supuesto fue de 19%, ambos casos con el valor de VAN positivo. Esto significa que el valor de TIR es mayor que la

tasa de interés esperado (10%), aceptándose el proyecto como válido.

Por el contrario, si el valor de TIR es menor que la tasa de interés esperado, como en el caso supuesto 3, para el cual el valor de TIR fue de 2%, el proyecto se debe rechazar, pues estima un rendimiento menor al mínimo requerido. En concordancia con este resultado el VAN para el tercer supuesto fue negativo.

## CAPÍTULO 7

# FORMA JURÍDICA Y TRÁMITES ADMINISTRATIVOS

La actividad empresarial debe desarrollarse siempre dentro del marco legal vigente, y para ello es fundamental que nuestra empresa adopte una forma jurídica.

La elección de la forma jurídica que daremos a la nueva empresa es una decisión de gran importancia durante el proceso de creación de la misma. Existen una serie de factores que se deberán analizar para tomar la decisión adecuada. Estos factores se describen a continuación. (Creación de empresas).

✓ Tipo de actividad y sector:

La actividad a desarrollar y el sector productivo donde se ubicará la nueva empresa pueden condicionar la forma jurídica a elegir.

✓ Número de participantes en el proyecto:

El número de personas que van a participar en el proyecto, así como su grado de implicación será un factor a tener en cuenta.

✓ Responsabilidad de los socios promotores:

Factor importante será si la responsabilidad de los socios será meramente económica (aportación de capital) o también política (gestión de la entidad).

✓ Relaciones entre los socios:

Grado de conocimiento entre ellos.

✓ Dimensión económica del proyecto:

Legalmente se establecen unos límites al capital social inicial, que en principio ha de ser reflejo de la dimensión económica del proyecto. Siendo por ejemplo el capital mínimo de una sociedad limitada 3.005 Euros.

✓ Control económico y político:

Dependiendo del deseo de los promotores de controlar la entidad, puede seleccionarse una u otra forma jurídica

✓ Cuestiones fiscales:

Importante factor de decisión, debido a las diferentes ayudas e incentivos que se dan a determinados proyectos bajo ciertas formas jurídicas.

### 7.1. Forma Jurídica de la empresa.

La forma jurídica de nuestra empresa a crear será **Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL)**. Vamos a formar una sociedad mercantil, de carácter capitalista, cuyo capital no podrá ser inferior a 3.005 euros, en nuestro caso 250.000 euros, debiendo estar totalmente desembolsado desde su origen y estar formado por las aportaciones de todos los socios, y dividido en participaciones sociales iguales, acumulables e indivisibles, que no podrán incorporarse a títulos negociables, ni denominarse acciones y en la que la responsabilidad de los socios se encuentra limitada al capital aportado.

#### **Razones por las que se ha seleccionado la forma jurídica de Sociedad de Responsabilidad Limitada.**

Es la forma que más se adapta a nuestro modelo empresarial, empresa pequeña con pocos socios. Ser Sociedad de Responsabilidad Limitada facilita la gestión sencilla y flexible. Además se dan muchas de las circunstancias que favorecen la elección de esta forma jurídica:

- Se tiene un capital mínimo de 3.005 Euros
- No se dispone de grandes cantidades de dinero líquido para invertir
- Se quiere algo más que un simple negocio.
- Se desea mantener el propio patrimonio al margen de la actividad empresarial, y no correr grandes riesgos individualmente.
- Se trata de una pequeña o mediana empresa.

- Se quieren aprovechar las ventajas fiscales de las sociedades mercantiles
- Se desea llevar una gestión profesionalizada.
- Hay pocos socios.
- Además, en el caso de que los socios quieran aportar parte del capital en especies, la sociedad limitada facilita este proceso, en comparación por ejemplo con la sociedad anónima, donde se exige una tasación independiente de los bienes que se aportan.

#### **7.1.1. Aspectos fundamentales de la Sociedad Limitada.**

Es una sociedad mercantil, tiene su propia personalidad jurídica, y es de carácter capitalista. Los socios limitan su responsabilidad a la aportación que hacen a la sociedad, no respondiendo personalmente de los actos societarios, siendo ésta y subsidiariamente sus administradores, quienes responden por los mismos. Su actividad u objeto social, puede ser cualquiera con las limitaciones impuestas por la ley.

Su capital no puede ser inferior a 3.005 Euros y está dividido en partes alícuotas del mismo, que no podrán denominarse acciones ni incorporarse a títulos negociables, y han de estar desembolsadas en su totalidad desde el mismo momento de su fundación

##### **7.1.1.1. Socios**

El número mínimo de socios será de uno (se admiten sociedades limitadas unipersonales, cuyo formato es ligeramente diferente).

La condición de socio se adquiere con la suscripción y desembolso de una o varias participaciones.

Todas las participaciones tendrán el mismo valor, serán indivisibles y tendrán los mismos derechos económicos y políticos:

- Participar en las ganancias sociales y en los resultados positivos de la liquidación.
- Derecho de asistencia y voto en la junta general.
- Derecho de información



- Derecho de suscripción preferente.

#### **7.1.1.2. Aportaciones**

Las aportaciones de los socios pueden ser pecuniarias (dinero), en especies (bienes tangibles) y en derechos (patentes, marcas, etc), excluyéndose la simple aportación de trabajo o servicio de los socios, si bien nada impide que los socios trabajen para la empresa sin o con retribución, pero nunca se integrarán como parte del capital social.

Las aportaciones no dinerarias han de ser previamente valoradas. Dicha valoración puede ser establecida unánimemente por los socios o por un perito independiente elegido por los promotores.

#### **7.1.1.3. Denominación.**

Por la ley no se podría nombrar una Sociedad Limitada con un nombre idéntico a otra sociedad anteriormente existente. También deberá añadirse a la denominación la indicación "Sociedad Limitada" o su abreviatura S.L. o S.R.L.

#### **7.1.1.4. Normativa aplicable.**

Con carácter general, la normativa legal aplicable a este tipo de sociedades la encontramos en la **Ley 2/1995** de marzo de 1995 de *Sociedades de Responsabilidad Limitada*; **Reglamento del Registro Mercantil**, **RD 1957/1989**, de 29 de diciembre, y **RD 1418/1991**, de 27 de septiembre.

#### **7.1.2. El gobierno de la sociedad limitada.**

Los órganos de toda sociedad limitada son la junta general y los administradores.

##### **→ La Junta general:**

Es el órgano soberano y deliberante, en cuanto reunión de socios partícipes debidamente convocada y constituida. Podrá tener carácter ordinario, extraordinario o universal. La Junta General ordinaria se reunirá en los primeros seis meses del ejercicio económico, con el objetivo fundamental de debatir y aprobar si proceden las cuentas anuales del ejercicio inmediatamente anterior, y resolver sobre la aplicación de los resultados. La Junta General extraordinaria, es toda aquella no ordinaria y podrá convocarse siempre que se estime conveniente para los intereses sociales. La Junta General universal se podrá constituir para tratar

cualquier asunto siempre que esté representado todo el capital, social y los asistentes acepten por unanimidad la celebración de la Junta.

→ **Los administradores:**

Son el órgano encargado de la gestión y representación de la sociedad. Ésta podrá ser administrada por una o más personas, que pueden no ser socios, que serán nombrados en la escritura de constitución o posteriormente por acuerdo de la junta general que se elevará a público en escritura.

La ley permite la adopción de diversas formas de administración, que deben recogerse, una vez elegida, en los estatutos sociales de forma que si cambia la forma de administración han de modificarse los estatutos sociales en los artículos que competan a este tema a través de escritura pública en el Registro Mercantil.

Los tipos de administración previstas por la ley son:

-Unipersonal: Ejercida por una sola persona, un único administrador.

-Pluripersonal: Supone la creación de un órgano de administración formado por dos o más personas, que dependiendo de la forma en que puedan adoptar acuerdos o tomar decisiones serán administradores solidarios (cada administrador podrá actuar de forma independiente) o mancomunados (Se precisa el acuerdo de todos los administradores sobre el acto a realizar).

### **7.1.3. Los estatutos de la sociedad limitada**

La escritura de constitución y los estatutos de una sociedad limitada contendrán como mínimo los siguientes elementos:

- ❖ Identificación de los socios partícipes en la constitución
- ❖ Razón social
- ❖ Objetivo y actividad social.
- ❖ Domicilio social
- ❖ Fecha de cierre del ejercicio social.
- ❖ Duración de la sociedad, que por defecto se considera indefinida.

- ❖ Capital social
- ❖ Número de participaciones en que se dividirá el capital social con su valor nominal y numeración correlativa
- ❖ Valoración de las aportaciones en especies
- ❖ Forma o formas posibles en que organizará la administración social.
- ❖ Forma en que se deliberarán y tomarán acuerdos por la junta general de socios, sus convocatorias y constitución.
- ❖ Designación de los administradores y representantes.
- ❖ Otros pactos lícitos que se estimen incluir.

La escritura de constitución con los estatutos además de cuantos actos societarios lo exijan, ha de intervenirse por y ante notario e inscribirse en el Registro Mercantil correspondiente.

## **7.2. Trámites administrativos**

Una vez estudiada la idea de nuestra empresa y habiéndose realizado el estudio de la viabilidad de la misma, se debe de explicar el hecho por el cual se ha optado la constitución de la misma en forma de una Sociedad Limitada.

Las principales ventajas que ofrece una sociedad Limitada son:

- No requiere de una elevada cantidad de capital inicial para constituirse (mínimo 3.005,06 euros).
- Los socios responden a las deudas de la sociedad frente a terceras personas sólo hasta el límite de las aportaciones que hayan realizado.
- Exige un menor rigor formal en su organización que en las sociedades anónimas. Por ejemplo en las convocatorias de juntas, en las inscripciones registrales, etc.

Aún así presenta el inconveniente de:

- Limitar la libre transmisión de las participaciones por parte de los socios, impuestas por ley.

Se debe de destacar que se trata de la forma jurídica más elegida por las empresas, en las que a los socios les interesa controlar quien puede o no formar parte de la sociedad.

A partir de este punto, es interesante destacar todos los trámites administrativos necesarios para la apertura de nuestra empresa.

### **7.2.1. El nombre de la empresa.**

Para obtener el nombre que se dará a nuestra sociedad, debemos de dirigirnos hasta el Registro Mercantil Central (R.M.C) ([www.rmc.es](http://www.rmc.es)), en el cual de manera telemática se puede realizar esta gestión. Es conveniente leerse los criterios de solicitud, donde se da una idea aproximada de qué nombres se pueden solicitar. También existe una opción de consulta, antes de solicitar formalmente la denominación. Esta consulta no tiene validez alguna, ya que el resultado de la misma queda sujeto a la posterior calificación del Registrador Mercantil.

En la solicitud se deben de indicar tres nombres por orden de preferencia. En la medida que no esté disponible el primero se pasará al segundo y después al tercero. Si el primero estuviera disponible el resto no se considera.

Se ha de tener en cuenta, que este certificado tiene una validez de dos meses a efectos de otorgamiento de escritura, aunque el nombre quedará reservado por un período de quince meses. Por lo que si, transcurridos los dos meses, no se ha constituido nuestra sociedad, se tendrá que solicitar una nueva certificación, siempre dentro de los quince meses de reserva antes citados.

Para terminar, la solicitud la ha de realizar uno de los socios fundadores de la Sociedad Limitada.

### **7.2.2. Escritura de constitución**

El siguiente paso consiste en dirigirse a una notaría con el fin de poder firmar la escritura pública de constitución de nuestra sociedad.

Se deben de aportar los siguientes documentos:

- Identidad de los socios que la constituyen.
- Identidad del órgano de administración y su composición.
- Certificado negativo de denominación social.

-Certificado de la aportación de capital de cada socio en función de su porcentaje de participación.

-Los estatutos de la sociedad.

Se debe recordar, que los estatutos son una pieza clave de este proceso, ya que en éstos se van a recoger la denominación de la sociedad, el objeto social o sea la actividad a la que se va a dedicar la empresa, la fecha de cierre del ejercicio, el domicilio social, el capital social, el sistema de administración de la sociedad, etc.

El coste de esta gestión, para una sociedad de un capital mínimo, esto es 3.006 euros, estaría entre los 200 o 300 euros aproximadamente.

Se pueden consultar las notarías que existen en nuestra localidad en la página WEB del Consejo General del Notariado de España ([www.notariado.org](http://www.notariado.org))

### **7.2.3. Solicitud del Código de Identificación fiscal (CIF) provisional**

Este trámite se puede realizar incluso antes de firmar la escritura de constitución, una vez que se haya recogido la certificación negativa del nombre. Aunque en este caso, habría que realizar una carta de intenciones sobre la constitución de la misma. Para facilitar el proceso y dado el escaso tiempo que transcurre entre la obtención del certificado y la firma en notaría, se aconseja realizar este trámite una vez firmada la escritura de constitución.

Además, se ha de cumplimentar un modelo 036 en la administración tributaria de nuestro domicilio ([www.aeat.es](http://www.aeat.es)) y, junto con el original y una copia de la escritura, se obtendrá el CIF provisional.

El paso a número definitivo sólo se realizará cuando se lleve la escritura ya inscrita por el Registro Mercantil.

### **7.2.4. Inscripción en el Registro Mercantil.**

Una vez liquidado el impuesto, se debe de llevar nuestra escritura al Registro Mercantil de la provincia, para que procedan a la inscripción de la misma, el paso a partir del cual ésta adquiere la personalidad jurídica.

Se depositará la escritura junto con la carta de pago del impuesto de operaciones societarias, y se deberá de esperar a que nos avisen para recogerla. Previamente se adelantará una cantidad en concepto de depósito a cuenta de la liquidación definitiva.

El coste de la inscripción de la sociedad y su publicación en el Boletín Oficial del Registro Mercantil para nuestra empresa sería alrededor de unos 200 euros.

#### **7.2.5. Alta en Obligaciones Censales.**

Mediante un modelo 036 que se rellena y se entrega en la administración tributaria de nuestro domicilio, ([www.aeat.es](http://www.aeat.es)) se comunican nuestras obligaciones con la Hacienda. En un solo modelo, se puede solicitar el CIF definitivo, darse de alta en el Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE), e informarnos del Régimen de Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), etc.

#### **7.2.6. Legalización de Libros.**

Toda sociedad ha de tener un libro de actas y un libro de socios. En el libro de actas, se reflejan todos los acuerdos que se adoptan en las Juntas que se celebran, ya sean éstas ordinarias o extraordinarias.

En el libro de socios, estará detallada la identidad de los mismos, las participaciones que posee cada uno y el porcentaje sobre el capital. También se anotan las compras y ventas que se producen de las participaciones.

Esta gestión se realiza en el Registro Mercantil de la provincia y el coste estimado del arancel del Registro estaría en torno a los 25 euros sin contar el coste del libro.

Los libros contables se legalizan cuando se haya cerrado nuestra contabilidad, pudiéndose entonces presentarse en el Registro Mercantil en el plazo de cuatro meses siguientes a la finalización del ejercicio social. ([Como constituir una sociedad limitada. Página Web](#))

#### **7.2.7. Otras gestiones**

Una vez finalizadas las gestiones anteriores, puede que hiciera falta realizar los siguientes trámites:

- La solicitud de la licencia de obra del local donde vamos a realizar la actividad y la posterior solicitud de la licencia de apertura.
- Alta en la Seguridad Social a nuestra empresa para disponer de un Código de Cuenta de Cotización (C.C.C).

Por otro lado cabe destacar que se podría solicitar el asesoramiento por un profesional cualificado, con el propósito de realizar los trámites citados anteriormente de la manera más eficiente.

Finalmente, cabe de destacar que con el procedimiento telemático, sólo se debería de acudir presencialmente a un Punto de Asesoramiento e Inicio del Trámite (PAIT) y a la Notaría, evitando desplazamientos para realizar el resto de los trámites para constituir la sociedad, no siendo necesario utilizar formularios en papel. El personal del Punto Asesoramiento e Inicio del Trámite (PAIT) se encarga de cumplimentar todos los datos en el Documento Único Electrónico (DUE), siendo el Sistema de Tramitación Telemática del Centro de Información y Red de Creación de Empresas (STT-CIRCE) el que realizará las siguientes gestiones:

- Reserva de cita con la Notaría.
- Solicitud del CIF provisional.
- Presentación de la Declaración Censal de Inicio de Actividad.
- Liquidación del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados (ITP/AJD) en la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Inscripción en el Registro Mercantil Provincial.
- Trámites con la Tesorería General de la Seguridad Social.

- Inclusión de ficheros de datos con información personal en la Agencia de Protección de Datos.
- Reserva de Dominio de Internet.



## ■ **CONCLUSIONES FINALES:**

Con este proyecto finaliza una etapa muy importante en mi vida, ha sido un camino largo lleno de alegrías y buenas experiencias. También ha habido momentos duros y desilusiones, pero aun así, el balance ha resultado tremendamente positivo. He intentado exprimir al máximo las oportunidades que la universidad me ha ofrecido y sin duda ha merecido la pena. Ahora que ya estoy trabajando, mi vida ha cambiado en cierto modo y cuando miro atrás en el tiempo, puedo valorar realmente lo aprendido durante los últimos años.

La realización de este trabajo ha resultado especialmente costosa, sobretodo psicológicamente, ya que compaginar trabajo a tiempo completo y estudios conlleva un desgaste mental muy grande. El hecho de estar en el extranjero no ha facilitado la situación y es aquí donde me gustaría agradecer el apoyo de Antonio Manuel, que ha sido muy paciente con la comunicación y siempre ha hecho todo lo que ha estado en su mano para ayudarme, darme buenos consejos y animarme cuando yo creía que no había salida.

La realización de este documento ha sido muy enriquecedora, he podido utilizar algunos de los conocimientos adquiridos en la escuela y desarrollar una idea de negocio propia de principio a fin. He aprendido mucho y creo que sin duda puede ser vital cuando en un futuro pueda y quiera montar mi propio negocio (momento que llegará tarde o temprano). Para mí ha sido especialmente difícil y me hubiese gustado realizar este proyecto un poco más tranquilo y sin tanta presión, pero de todo se aprende y creo que la tenacidad y perseverancia han sido vitales para su finalización.

Espero que haya sido de su agrado.

■ **BIBLIOGRAFÍA:**

- “Creación de empresas” 1ª Edición – Francisco José González, 2007.
- “Fundamentos de Contabilidad” 2ª Edición – Angel Muñoz Merchante.
- “Prácticas de Contabilidad” 2ª Edición – Angel Muñoz Merchante.
- “Dirección de Marketing” 12ª Edición – Philip Kotler/ Kevin Lane.
- “La empresa y su entorno económico” – Apuntes tercer curso Ingeniería Industrial.
- “Economía nacional y empresa” – Apuntes tercer curso Ingeniería Industrial.
- “Estructura económica” – Apuntes cuarto curso Ingeniería Industrial.
- “Organización del trabajo” – Apuntes quinto curso Ingeniería Industrial.
- “Guía de la Energía Geotérmica de la Comunidad de Madrid” – Guillermo Llopis Trillo/ Vicente Rodrigo Ángulo.
- “Sector Edificación y el Protocolo de Kyoto” Ministerio de la Vivienda 2007.
- “Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)” Artículo Real Decreto 2006
- “Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2014. Sector Edificación” Ministerio de Economía, 2003
- “Calor Natural” – Julián Ruiz 2007.
- “Energía Geotérmica y del mar” Antonio Barrero, 2008
- “Bomba de Calor” – Instituto de estudios Económicos. Universidad de Cantabria.
- “Geothermal Energy” – Clauser, C 2006.

- “La dirección del Marketing” – Enrique Ortega, 1990.
- “Negocios exitosos” – Jack Fleitman, 2000
- “Principios de Finanzas Corporativas” Octava Edición– Richard Bealey/ Stewart Myers 2008
- “Guía para la creación de empresas, Plan de empresa 2005”
- “Guía para la elaboración de un proyecto empresarial”
- “Formas jurídicas para la creación de empresas” - Navactiva (Centro europeo de empresas e innovación de Navarra).
- “Energía Geotérmica a poca profundidad” – Enrich Mads, 2007.

“Unión Española de Geotermia” <http://www.googlenergy.com>

“Wikipedia”

<http://es.wikipedia.org>

“Geothermal Heat Pump Consortium” <http://www.geoexchange.org/>

“Ingelco”

<http://www.ingelco.es/>

“Girod Geotermia”

<http://www.girodgeotermia.com/>

“Climate Master. Geothermal Applications”

<http://www.climatemaster.com>

“Instituto Nacional de Estadística”

<http://www.ine.es/>

“Lukor”

<http://www.lukor.com/>

“Fundación energía de la Comunidad de Madrid”

<http://www.fenercom.com/>

“Instituto de diversificación y ahorro de la energía”

<http://www.idae.es/>

“Fundación de las Cajas de Ahorro” <http://www.funcas.ceca.es/>

“Geothermal Education Office”

<http://geothermal.marin.org/>

“Immosolar”

<http://www.immosolar.com/>

“Energylab”

<http://www.energylab.es>

“World Intellectual Property Organization” <http://www.wipo.int>

“Vistaprint”

<http://www.vistaprint.es>

“Google Maps”

<http://maps.google.es/>

“Tienda Manchanet”

<http://tienda.manchanet.es/>

“Volkswagen”

<http://www.volkswagen.es>

“Renault Vehículos comerciales”

<http://www.renault.es/gama-renault/renault-vehiculos-comerciales/>

“Geotermia Solar”

<http://www.geotermiasolar.com/>

“AlquiMadrid”

<http://www.alquimadrid.com/>

“GAM”

<http://www.gamalquiler.es/>

“Potencia Maquinaria”

<http://www.potenciamaquinaria.com/>

“Ofistore”

<http://www.ofistore.com/>

“Ofiprix”

<http://www.ofiprix.com/>

“Mobiofi”

<http://www.mobiofi.com/>

“IKEA”

<http://www.ikea.com>

“Red de cajas de herramientas mypyme”

<http://www.infomipyme.com/>

“Registro Mercantil Central”

<http://www.rmc.com/>

“Consejo General del Notariado de España”

<http://www.notariado.org/>

“Agencia tributaria”

<http://www.aeat.es/>